



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E ECONÔMICA DA CARÇAÇA E**  
**CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS TERMINADOS EM**  
**CONFINAMENTO**

**MARCELA DE OLIVEIRA SILVA**

**Zootecnista**

**AREIA-PARAÍBA**

**JANEIRO DE 2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E ECONÔMICA DA CARÇA E**  
**CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS TERMINADOS EM**  
**CONFINAMENTO**

**MARCELA DE OLIVEIRA SILVA**  
**Zootecnista**

**AREIA-PARAÍBA**  
**JANEIRO DE 2017**

**MARCELA DE OLIVEIRA SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E ECONÔMICA DA CARCAÇA E  
CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS TERMINADOS EM  
CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada ao programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, do Centro de  
Ciências Agrárias da Universidade Federal  
da Paraíba, como parte das exigências para  
obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Área de Concentração:** Produção de  
Ruminantes

**Comitê de Orientação**

Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa

Prof. Dr. Roberto Germano da Costa

Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

**AREIA-PARAÍBA**

**JANEIRO DE 2017**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586c Silva, Marcela de Oliveira.

Caracterização biológica e econômica da  
carcaça e  
cortes comerciais de cordeiros terminados em  
confinamento / Marcela de Oliveira Silva. - AREIA,  
2017.  
81 f. : il.

Orientação: Wandrick Hauss de Sousa.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/cca.

1. Dorper, mestiços, ovinos, Santa Inês. I. de  
Sousa, Wandrick Hauss. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

**TÍTULO:** “Caracterização biológica e econômica de carcaça e cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento”.

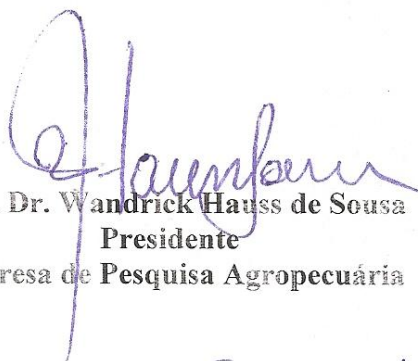
**AUTORA:** Marcela de Oliveira Silva


**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa

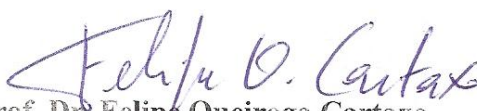
**JULGAMENTO**

**CONCEITO:** APROVADO

**EXAMINADORES:**

  
Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa  
Presidente  
Empresa de Pesquisa Agropecuária

  
Prof. Dr. Marcilio Fontes César  
Examinador  
Universidade Federal de Campina Grande

  
Prof. Dr. Felipe Queiroga Cartaxo  
Examinador  
Universidade Estadual da Paraíba

Arcia, 27 de janeiro de 2017

Muitas falhas na vida ocorrem, quando não percebemos o quão  
próximos estávamos do sucesso na hora que desistimos. Não desista  
nunca!!!

*Autor desconhecido.*

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Maria Zélia e Moacir Carlos,*

*Por terem me dado à vida e por hoje serem*

*A minha vida. Por todo amor e dedicação...*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a deus por me manter firme no meu objetiv.*

*Agradeço aos meus amados pais Moacir Carlos e Maria Zélia, pelo exemplo de dignidade, por terem dedicado a mim toda uma vida, pelo seu amor incondicional, por terem feito de mim a pessoa que hoje eu sou. Amo vocês.*

*Ao meu namorado Eduardo Vieira por sempre está comigo nos momentos felizes, e, sobretudo naqueles difíceis, por me amparar quando mais precisei, por ser meu companheiro e amigo.*

*Ao meu orientador professor Dr. Wandrick Hauss de Sousa, por ter disponibilizado um pouco do seu tempo para me passar princípios e ensinamentos tão valiosos.*

*Agradeço ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, ao Coordenador, funcionários e todos os professores que contribuíram com minha formação. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo financiamento do projeto, a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária (EMEPA), por ter dado todo apoio e suporte necessário para realização dessa pesquisa.*

*Sei o quanto é difícil agradecer a todas as pessoas que de alguma forma, fazem parte da minha vida, por isso agradeço a todos de coração.*

***Muito obrigada***



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE FIGURAS .....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT: .....	iv
1.0 INTRODUÇÃO.....	1
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE OVINA.....	3
2.2 RAÇAS E CRUZAMENTOS.....	4
2.2.1 Santa Inês .....	4
2.2.2 Dorper.....	5
2.2.3 Cruzamentos.....	7
2.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARCAÇA OVINA.....	9
2.3.1 Pesos e rendimentos (%) da carcaça .....	9
2.3.2 Composição regional da carcaça .....	10
2.3.3 Composição tecidual da carcaça e dos cortes.....	11
2.3.4 Avaliação subjetiva da carcaça .....	14
2.4 CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE OVINA .....	15
2.4.1 pH.....	15
2.4.2 Cor.....	17
2.4.3 Maciez .....	19
2.4.4 Perda de Peso por cocção .....	21
2.5 ASPECTOS ECONÔMICO DA CARCAÇA E DOS CORTES COMERCIAIS (VALOR AGREGADO).....	22
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Local .....	25
3.2 Animais .....	25
3.3 Dieta Experimental .....	26
3.4 Abate .....	27
3.5 Avaliações na carcaça .....	28
3.6 Obtenção dos cortes comerciais.....	30

3.7 Composição tecidual dos cortes.....	31
3.8 Análises físico-químicas da carne.....	32
3.9 Análise Estatística.....	33
4. Análise econômica.....	34
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.0 CONCLUSÕES .....	55
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca. p. 26

Tabela 2. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. p. 36

Tabela 3. Características qualitativas de carcaça de cordeiros, em função do genótipo. p. 39

Tabela 4. Pesos e rendimentos de cortes comerciais de cordeiros de diferentes genótipos. p. 41

Tabela 5. Composição tecidual da perna e paleta de cordeiros de diferentes genótipos. p. 42

Tabela 6. Composição tecidual do Lombo e Carré de cordeiros de diferentes genótipos. p. 44

Tabela 7. Relação Músculo: Osso e Músculo: Gordura de cortes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. p.45

Tabela 8. Luminosidade ( $L^*$ ) e intensidade de vermelho ( $a^*$ ) da carne de cordeiros, em função do genótipo e dos cortes comerciais da carcaça. p.46

Tabela 9. Intensidade de amarelo ( $b^*$ ), Força de cisalhamento da carne de cordeiros de diferentes genótipos, em função dos cortes comerciais da carcaça. p.48

Tabela 10 - Perdas de peso por cozimento dos músculos da paleta, do lombo, da perna e Carré de cordeiros de diferentes genótipos. p.50

Tabela 11. Análise de comercialização de animais e da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. p.51

Tabela 12. Análise de comercialização dos cortes comerciais secundários na carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. p.54

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Avaliação do escore de condição corporal na região lombar, destacando os pontos de palpação (processos espinhosos e transversos). (Fonte: SILVA SOBRINHO & MORENO, 2009). p. 26

Figura 2. Sítio anatômico de obtenção da Área de olho de lombo (AOL) e medida Grade rule (GR), na secção transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela. Adaptado de Cezar & Sousa (2007). p. 29

Figura 3. Principais cortes comerciais da meia carcaça de cordeiros. Adaptado de Cezar & Sousa (2007). p. 30

## **Caracterização biológica e econômica da carcaça e cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento**

**RESUMO:** A utilização de genótipos especializados para corte em cruzamentos com raças nativas, aliados a um sistema de produção tecnificado pode ser uma alternativa viável para melhorar a qualidade da carcaça de ovinos e agregar valor aos seus produtos. Assim, objetivou-se caracterizar bioeconomicamente os cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês,  $\frac{1}{2}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{4}$  Santa Inês terminados em confinamento. Foram utilizados os 24 cordeiros, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (grupo genético) e oito repetições. O critério estabelecido para o abate foi o período de confinamento de 68 dias e/o peso vivo médio do lote (32 kg). As carcaças foram seccionadas ao meio com auxílio de uma serra elétrica, e a meia carcaça esquerda foi fracionada para obtenção dos cortes comerciais: pernil, paleta, lombo e carré. O índice de musculosidade da perna variou de 0,40 a 0,48; sendo o maior valor encontrado nos mestiços  $\frac{3}{4}$  Dp  $\times$   $\frac{1}{4}$  SI em relação aos demais. Observou-se efeito significativo para o rendimento da paleta em função dos genótipos. Sendo o genótipo Santa Inês superior 4,92% aos demais. Os cordeiros Santa Inês apresentaram percentual de paleta (18,29%). O peso dos ossos da perna e paleta foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pelo genótipo, bem como o rendimento desse tecido da perna que foi superior para os cordeiros Santa Inês. Os animais  $\frac{1}{2}$  Dp  $\times$   $\frac{1}{2}$  SI obtiveram maior rendimento do tecido muscular do lombo. A relação músculo:osso da perna dos cordeiros  $\frac{3}{4}$ Dp  $\times$   $\frac{1}{4}$ SI foi maior. As características qualitativas da carcaça de cordeiros foram influenciadas pelo genótipo. Os animais Santa Inês obtiveram melhor acabamento de carcaça e GRP, já os mestiços foram superiores na conformação. As características qualitativas (cor, maciez, perdas por cocção) da carne foram influenciadas pelo tipo de corte e pelo genótipo. O genótipo  $\frac{3}{4}$  dp  $\times$   $\frac{1}{4}$  SI apresentou superioridade na comercialização da carcaça inteira. O genótipo Santa Inês, apresentou desempenho biológico e econômico semelhante aos mestiços  $\frac{1}{2}$  Dp  $\times$   $\frac{1}{2}$  SI e  $\frac{3}{4}$ Dp  $\times$   $\frac{1}{4}$ SI. A comercialização da carcaça fracionada em cortes comerciais elevou em 61% o valor obtido com a venda da carcaça inteira. Enquanto os cortes contribuíram com cerca de 80% da receita total. Quanto maior o peso de cortes comerciais (perna, paleta, lombo e carré), maior retorno econômico se tem com a venda da carcaça de ovinos.

**Palavras-chave:** Dorper, mestiços, ovinos, Santa Inês, valor agregado.

## **Biological and economic characterization of carcass and commercial cuts of lambs finished in confinement**

**ABSTRACT:** The use of specialized genotypes for crossbreeding with native breeds together with a technified production system may be a viable alternative to improve the quality of the sheep carcass and to add value to their products. The objective of this study was to characterize the commercial cuts of the carcass of Santa Inês lambs,  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x Santa Inês lambs in confinement. It were used 24 lambs distributed in a design completely randomized with three treatments (genetic group) and eight replicates. The criterion established for slaughter was the confinement period of 68 days and / or the average live weight of the lot (32 kg). The carcasses were sectioned in half with the aid of an electric saw, and the left half carcass was fractioned to obtain the commercial cuts: shank, palette, loin and carré. The index of muscle the leg ranged from 0.40 to 0.48; being the highest value found in the crossbreed  $\frac{3}{4}$  Dp x  $\frac{1}{4}$  SI in relation to the others. Was observed effect significant for the yield of the palette as a function of the genotypes. The Santa Inês genotype was 4.92% higher than the others. The Santa Inês lambs presented percentage of palette (18.29%). The weight of the bones of the leg and palette was influenced ( $P < 0.05$ ) by the genotype, as well as the yield of that leg tissue that was superior for the Santa Inês lambs. The animals  $\frac{1}{2}$  Dp x  $\frac{1}{2}$  SI obtained greater yield of the muscular tissue of the loin. The muscle: leg ratio of lambs  $\frac{3}{4}$  Dp x  $\frac{1}{4}$  SI was higher. The qualitative characteristics of the lamb carcass were influenced by the genotype, where the SI obtained better finishing and GPR and its crossbreed better conformation. The qualitative characteristics (color, softness, cooking losses) of the meat were influenced by the cut and genotype. The genotype  $\frac{3}{4}$  Dp x  $\frac{1}{4}$  SI presented a slight superiority in commercialization of whole carcass. The Santa Inês genotype presented similar biological and economical performance to crossbreed  $\frac{1}{2}$  Dp x  $\frac{1}{2}$  SI e  $\frac{3}{4}$  Dp x  $\frac{1}{4}$  SI. The commercialization of the fractionated carcass in commercial cuts increased by 61% the value obtained from the sale of the whole carcass. Cuts contributed about 80% of total revenue. The greater the weight of commercial cuts (leg, palette, loin and carré), the greater economic return is due to the sale of the sheep carcass.

**Keywords:** Dorper, crossbreed, sheep, Santa Inês, added value

## **1.0 INTRODUÇÃO**

O Nordeste Brasileiro possui o maior rebanho de ovinos, cerca de 57,5% do efetivo nacional (IBGE, 2014), concentrados principalmente na zona semiárida. A região é propícia a criação desses animais que são bem adaptados às condições climáticas adversas. No entanto, a sazonalidade na oferta de forragem torna-se um fator limitante a criação de ruminantes.

A adaptabilidade do ovino as condições de semiárido fez com que houvesse um crescimento na ovinocultura, bem com o aumento na demanda por carne de cordeiro que impulsionou o mercado. No entanto, grande parte dos rebanhos são compostos por animais sem raça definida criados de forma extensiva, produzindo carcaças leves, desuniformes e com carne de menor qualidade. As características de carcaça e qualidade da carne, segundo Costa et al. (2004), dependem de fatores hereditários e ambientais dos quais estão submetidos os animais, sendo o seu conjunto fundamental na produção animal.

A introdução de raças especializadas e uso de tecnologias faz com que haja um aumento na produtividade, com animais chegando ao abate com maior peso vivo, obtendo assim carcaças mais bem acabadas e conseqüentemente cortes e carnes de melhor qualidade. Portanto a utilização de genótipos de raças especializadas para corte e seus cruzamentos aliados a um sistema de produção mais tecnificado pode ser uma alternativa viável para melhorar a qualidade da carcaça de ovinos e agregar valor aos seus produtos.

Os cortes tem grande representatividade na determinação do valor comercial da carcaça. Por tanto a sua divisão em cortes específicos, além de possibilitar a atribuição de valores econômicos diferenciados, é importante para facilitar o preparo do produto na culinária (ARAÚJO FILHO, 2007).

Os sistemas de terminação de cordeiros antes estudados apenas os aspectos relacionados ao desempenho e característica de carcaça, hoje requer uma análise econômica, sendo importante na tomada de decisão para melhorar a produtividade e lucratividade. No entanto, estudos relacionados ao valor que os cortes podem agregar sobre o custo total da carcaça ainda são escassos.

Assim, objetivou-se caracterizar bioeconomicamente os cortes comerciais da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento.

## **2.0 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE OVINA**

A ovinocultura é explorada em todos os continentes nas mais diversas condições climáticas. Segundo FAOSTAT (2015) os cinco países com maiores rebanhos são: China, Austrália, Índia, Irã, Nigéria. Sendo a esses dois primeiros os maiores produtores mundiais de carne ovina. O Brasil ocupa o 18º com um rebanho em torno de 17,3 milhões de cabeças (IBGE, 2010), concentrado em praticamente em duas regiões distintas, Sul e Nordeste. Embora essa duas regiões se destaquem na ovinocultura, a produção do Sudeste e do Centro-Oeste, tem sua relevância na produção de ovinos, onde São Paulo possui o maior e mais exigente mercado consumidor do país.

No Nordeste brasileiro encontra-se o maior rebanho de ovinos do país, 57,5% (IBGE, 2014), concentrado principalmente no semiárido. A região é propícia à criação desses animais que são bem adaptados as condições climáticas adversas e não apresentam estacionalidade reprodutiva, ou seja, não sofrem ação do fotoperíodo. As expectativas em relação à cadeia produtiva nacional estão em alta, devido alguns fatores que vem contribuindo para expansão, tais como, crescimento do rebanho, mudanças na cadeia produtiva e nos sistemas de produção, e investimentos em genética. No entanto há alguns limitantes para a ampliação produtiva do setor, destacando-se à falta de padrão racial animal, e padrão nos produtos, criação basicamente extensiva, ausência de matadouros e frigoríficos, abate clandestino, dificuldade de aquisição de créditos de financiamentos a produção de ovinos (MARANHÃO, 2013).

A carne ovina que antes fazia parte apenas da alimentação das famílias rurais, hoje ganha o mercado. Atualmente, a busca por produtos de melhor qualidade pelo consumidor, promoveu um aumento considerável no consumo de carne de cordeiro pelo seu sabor e qualidade nutritiva. O atual crescimento do consumo de carne ovina no Brasil está direcionado para nichos de mercado existente nas grandes cidades, onde o poder aquisitivo da população é maior, e exige mais qualidade em carnes e cortes especiais, com continuidade de abastecimento (VIDAL *et al.*, 2006). No entanto para que este quadro se mantenha o produtor tem que se preocupar cada vez mais em oferecer ao mercado um produto de qualidade, principalmente quanto às características físico químicas e sensoriais da carne (OLIVEIRA GONSALVES *et al.*, 2012).



## 2.2 RAÇAS E CRUZAMENTOS

### 2.2.1 Santa Inês

A raça Santa Inês pode ser encontrada em todo o território brasileiro, no entanto sua origem ainda é incerta. Paiva *et al.* (2005) relata que a raça teve formação no Nordeste especificamente no estado da Bahia. De acordo Barros *et al.* (2005), a raça surgiu a partir de grupos genéticos que se naturalizaram no Nordeste brasileiro de procedência ainda controvertida. Acredita-se que tenha sido oriunda, provavelmente, do acasalamento de Morada Nova, Rabo Largo e Bergamácia, e/ou com a participação de outra raça, a Somalis.

Segundo Sousa *et al.* (2003) a formação dessa raça veio de combinações genéticas de quatro fontes: a) animais Crioulos lanados, trazidos por colonizadores portugueses e espanhóis, esses, porém perderam as lãs em adaptação ao clima tropical; b) ovinos deslanados advindos do continente africano, os quais deram origem à maioria das raças deslanadas do Brasil, América Central e Caribe; c) a raça italiana Bergamácia, que foi cruzada com ovelhas remanescentes oriundas do continente africano e com a raça Morada Nova, sucedido por um período de seleção e/ou evolução para ausência de lã; d) por fim, no fim da década de 80, um pequeno grupo de criadores acrescentaram as raças Somalis e Suffolk.

O Santa Inês é um ovino deslanado, com tamanhos que variam de médio a grande porte apresentam rusticidade e adaptabilidade ao mais diversos ecossistemas de criação. São encontrados animais de pelagem branca, com mucosas e cascos brancos, além de outros caracteres que conferem maior influência do sangue Bergamasco; chitada, caracterizada por uma pelagem branca com manchas pretas e marrons, distribuídas por todo corpo; vermelha, influência do sangue morada nova, e preta (ARCO, 2008). Segundo Teixeira Neto *et al.* (2015), os ovinos Santa Inês apresentam elevada variabilidade fenotípica, sendo um importante indicador de diferenças adaptativas ou seletivas entre populações (BIAGIOTTI *et al.*, 2013).

As fêmeas Santa Inês apresentam excelente habilidade materna e uma taxa de prolificidade relativamente boa, além de possuir melhor potencial de ganho de peso e crescimento entre as raças deslanadas, com pesos corporais médios do rebanho variando de 60 a 90 kg para machos e 40 a 60 kg para fêmeas, sendo assim considerada melhor raça materna em sistemas tropicais de produção (SOUZA *et al.*, 2010). As matrizes

podem produzir 2 cordeiros/ovelha/ano com uma taxa de prenhez de 88% e menor índice de mortalidade de crias quando comparadas a outras raças (SOUZA, 2001).

Os animais Santa Inês apresentam maior velocidade de crescimento em relação aos demais cordeiros deslanados (SILVA SOBRINHO, 1990), e melhor ganho de peso em confinamento, chegando a apresentar ganhos médios de 267 kg/dia (BARROS *et al.*, 1994). Estudos comparativos entre cordeiros de diferentes genótipos mostraram que a raça Santa Inês pode ser eficiente e produtiva com ganhos de pesos diários semelhantes a animais cruzados com raças mais especializadas. Sousa *et al.*, (2008) trabalhando com cordeiros Santa Inês e ½ Dorper-Santa Inês não obtiveram diferenças entre os genótipos, cujo ganho médio para os Santa Inês foi de 0,279kg/dia em duas condições corporais. Macedo et al., (2014) abatendo cordeiros Santa Inês e ½ Dorper + ½ Santa Inês com 2,0; 3,0; 4,0 espessuras de gordura subcutânea, encontraram ganho de peso diário para os Santa Inês 260kg/dia, semelhante aos mestiços de Dorper.

Segundo Corradelo, (1988) citado por Fadel, (2012) isso demonstra que a raça pode ser promissora para produção de carne, pois apresenta precocidade, alto rendimento de carcaça e resistência a doenças.

### **2.2.2 Dorper**

A raça Dorper, originária da África do Sul, a partir do cruzamento entre as raças Dorset com a Black Head Persian que, no Brasil, é denominada de Somalis Brasileira. Surgiu da necessidade de se criar uma nova raça de ovinos de corte que pudesse produzir uma carcaça de qualidade elevada nas áreas mais secas.

De acordo com a Associação Brasileira de criadores de ovinos a raça Dorper foi criada com o único propósito, produção de carne o mais eficiente possível sob variadas e mesmo desfavoráveis condições ambientais. No Brasil, foi introduzida a partir de 1998, por meio do programa de melhoramento genético desenvolvido pela Empresa Estadual de Pesquisa do Estado da Paraíba (EMEPA-PB), que tinha como objetivos a obtenção de melhores resultados zootécnicos e econômicos com ovinos de corte, considerando tratar-se de uma raça precoce selecionada para produção de carne (MADRUGA *et al.*, 2006).

Essa raça apresenta alta velocidade de crescimento, carcaça de boa conformação, comportamento de poliestria contínua, precocidade sexual, fertilidade ao parto com variação de 0,57% a 0,97%, prolificidade de 1,4, sobrevivência de crias de 90% e

rendimento de carcaça de 48,8% a 52,6% (SOUSA & LEITE, 2000). Estudos realizados na África do Sul demonstraram que essa raça apresenta ganho em peso diário, na fase pós-desmame, similar ao da Suffolk com boas características de carcaça (CLOETE et al., 2000).

A raça Dorper mostra uma boa resistência, taxas excelentes de reprodução e crescimento, alta habilidade materna e facilidade de manejo, o cordeiro Dorper cresce muito rápido, alcançando um peso elevado ainda no desmame, o que garante um retorno financeiro considerável. Lembrando que este peso leva em conta o alto potencial de crescimento, que é inerente ao cordeiro Dorper, associado à sua habilidade de pastar precocemente.

Quanto à reprodução, a raça é fértil apresentando taxa de fertilidade superior a 90% e a porcentagem de ovelhas gestantes depois de uma estação de monta é alta (CLOET *et al.*, 2000). Sendo assim, essa raça é considerada precoce no quesito sexual. Quanto aos machos, eles são capazes de fertilizar as fêmeas com idade ainda bem jovem.

Ovinos Dorper são considerados precoces em acabamento e tendem a depositar gordura saturada em idade mais jovem principalmente quando criados em confinamento (OYA, 2015). Sousa e Leite (2000) verificaram que a raça Dorper é consideravelmente produtiva e eficiente, mesmo sob condições adversas tendo, porém maiores exigências nutricionais por ser uma raça especializada na produção de carne. No entanto os mesmos autores sugerem que mais pesquisas são necessárias para a raça Dorper bem como Somalis Brasileiro, presumindo que seja um genótipo bastante promissor para o Nordeste, por ser originária de uma região da África com condições edafoclimáticas similares.

O desempenho dos cordeiros é de grande importância para determinar o retorno econômico da produção, sendo influenciado pela raça e ganho de peso ao desmame. Esse parâmetro é indicativo da velocidade de crescimento dos cordeiros. Sousa e Leite, (2000) avaliando o desempenho de ovinos Dorper em condições de pasto, verificaram ganhos de peso variando de 190 a 330 g/dia no período pré-desmame e de 81 a 91 g/dia após desmame, alcançando peso vivo médio de 36 kg, num período de 100 a 120 dias de idade.

Cloete et al., (2000) ressaltaram a superioridade em ganho de peso diário de ovinos Dorper de 180 g/dia contra 176 g/dia do Suffolk, 164 g/dia do Corriedale, 158

g/dia do Ile de France e 148 g/dia da raça Karakul no período pós-desmame até o abate (100 dias) e em condições de pasto nativo.

O rendimento e a qualidade são características de carcaça que estão diretamente relacionadas com a produção de carne ovina. Onde estas, sofrem ação de fatores, tais com, genética, sexo, idade, peso ao nascer e peso ao abate (SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008). Ainda segundo os autores, em ovinos o rendimento de carcaça pode variar de 40 a 50%, considerando-se o desenvolvimento e o perfil da massa muscular, a quantidade e distribuição da gordura de cobertura. Os ovinos da raça Dorper apresentam eficiência na deposição de tecido muscular, produzindo uma carcaça mais compacta, com melhor rendimento e acabamento adequado.

### **2.2.3 Cruzamentos**

Uma das formas para aumentar a capacidade produtiva dos rebanhos ovinos e atender às necessidades do mercado é o uso do cruzamento de raças especializadas com ovelhas nativas deslanadas. Este beneficia o uso da complementaridade entre raças, selecionando animais com as características desejáveis de cada raça, e a exploração da heterose (CAREIRO *et al.*, 2007).

O acasalamento entre indivíduos de raças distintas pode proporcionar a obtenção de animais com maior produtividade, em virtude do incremento causado pelo fenômeno da heterose, principalmente às características relacionadas à produção de carne. Evidentemente que esse procedimento demanda definição previa de critérios norteadores do processo de seleção. Bem como, do mérito genético de cada genitor em relação às características de importância econômica (TEXEIRA NETO *et al.*, 2015).

Os cruzamentos de raças ovinas especializadas com raças nativas mais adaptadas tem sido uma alternativa para melhorar o desempenho do rebanho, produzindo animais com mais precocidade e melhor acabamento de carcaça. A raça Santa Inês é bem utilizada para cruzamentos em virtude do seu porte e da velocidade de crescimento. No entanto, biologicamente é um material genético novo e, de certa forma, ainda pouco conhecido, mas, verifica-se algum tipo de seleção, o que justifica seu maior desempenho em cruzamento quando comparado a outras raças nativas (CARNEIRO *et al.*, 2007).

A raça Dorper apresenta alta taxa de desenvolvimento e crescimento da carcaça com boa conformação (SOUZA & LEITE, 2000) e tem sido muito utilizada em cruzamento com ovelhas nativas deslanadas. Animais provenientes desses cruzamentos

podem expressar as características desejáveis de produtividade e adaptabilidade em função das condições ambientais e do sistema de produção.

Carneiro *et al* , (2007) em estudo observando o desenvolvimento ponderal de ovinos mestiços de Dorper, constataram que os animais F1 Dorper x Santa Inês apresentaram maior desempenho quando comparado com as cruzas Dorper x Morada Nova e Dorper x Rabo Largo, o que condiz com os resultados obtidos no estudo de Barros *et al*, (2005) que avaliaram a eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne, nas fases de cria em caatinga nativa e a fase de acabamento em confinamento e comprovaram que o acabamento de cordeiros Dorper x Santa Inês, em confinamento, é economicamente viável. O que comprova a eficiência desse cruzamento.

Já Amaral *et al*. (2011) avaliando o desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura, relataram que os mestiços ½ Dorper-Santa Inês e ½ White Dorper-Santa Inês obtiveram maior ganho de peso diário que os Santa Inês. Os cruzamentos entre raças especializadas e nativas promovem melhora nas características de carcaça. Ferreira *et al*. (2015) ao estudarem a musculosidade e adiposidade da carcaça de diferentes genótipos caprinos e ovinos, observaram carcaças mais bem acabadas (3.55) em animais mestiços Dorper (½ Dorper x ½ SPRD), indicando o cruzamento de raças especializados em carne melhora a gordura de cobertura. Fato que foi observado também por Sousa *et al*. (2012), em estudo com Inês, F1 Dorper x Santa Inês e F1 Santa Inês x SPRD, relataram que os cordeiros Dorper x Santa Inês mostraram maior média para essa característica.

Ferreira *et al*. (2016) avaliando a biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos relataram maior peso da meia carcaça para os ovinos mestiços de Dorper, bem como peso da perna foi superior nesses animais. Os autores concluíram que ovinos mestiços com Dorper obtiveram melhores medidas corporais indicando que esses animais possuem maior desenvolvimento e melhor condição corporal para a produção de carne.

Cartaxo *et al*. (2011), quando relataram que a utilização da raça Dorper no cruzamento com a Santa Inês propicia o aumento do peso das carcaças, com maior índice de musculosidade. Assim, os cruzamentos vêm demonstrando que a introdução de grupos raciais de alto valor genético, pode-se melhorar o desempenho e as características de carcaça dos ovinos.

## **2.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA OVINA**

### **2.3.1 Pesos e rendimentos (%) da carça**

As características quantitativas baseiam-se na avaliação da composição regional ou anatômica (cortes comerciais) e na composição tecidual ou histológica da carça (CEZAR & SOUSA, 2010). São realizadas a partir de determinação objetiva da quantidade de carne presente em uma carça, e expressa pela determinação do peso do corpo do animal, do rendimento de carça e pela percentagem dos cortes.

O rendimento de carça pode ser afetado diretamente pelo peso corporal do animal, onde as partes que constituem o corpo, como cabeça, pele, patas, conteúdo gastrointestinal e outros órgãos, podem levar um animal que apresente um elevado peso vivo ao abate, produzir uma carça relativamente leve, com baixo rendimento. Com isso deve se considerar os pesos de carça quente e fria como parâmetros importantes para indicar o rendimento da carça. Marques *et al.* (2016) avaliando as Características de carça de ovinos Santa Inês em função da relação volumoso:concentrado na dieta, com e sem gordura protegida observaram que os animais alimentados com 50 e 60% de concentrado apresentaram maiores médias para (peso ao abate, peso de carça quente, peso de carça fria) que consequentemente aumentou os rendimentos de carça quente e fria. Na produção de ovinos de corte se busca o máximo de carça e o mínimo de não-constituintes da carça, que consequentemente resulta em um maior rendimento de carça (SOUSA & LEITE, 2000).

Os pesos e rendimentos dos cortes podem variar muito em função de fatores como, raça, sexo, idade, peso corporal e estado nutricional do animal, além do estagio de maturidade que interfere na proporção dos cortes na carça (MENDONÇA *et al.*, 2003). Ferreira *et al.* (2016) encontraram diferenças significativa entre os genótipos para o peso da meia carça, da perna, do lombo, onde os mestiços de Dorper x SPRD foram superiores. No entanto, o rendimento para estes cortes não diferiram. Diante disto, a produção de carne ovina depende de informações como, características de crescimento e desenvolvimento dos animais, pois a partir do ritmo de crescimento de regiões que compõem a carça de diferentes raças, é possível determinar o momento ideal para abate (HASHIMOTO *et al.*, 2012). Uma vez que cada corte tem seu crescimento diferenciado, assim poder se obter carças com maior rendimento de cortes de primeira.

O mercado consumidor normalmente exige um peso mínimo para os diversos cortes comerciais, levando ao mercado produtos que atendam suas exigências, evitando dessa forma, o abate de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento (SANTOS, 2002). O rendimento dos cortes que compõe a carcaça é afetado pelo desenvolvimento dos tecidos e regiões anatômicas que representa cada corte comercial. No entanto, esse desenvolvimento vai de acordo com alguns fatores, tais como, genética, nutrição e idade que irão influenciar no peso e rendimento da carcaça e dos cortes. Ferreira et al. (2016) encontraram maior peso de lombo para mestiços de Dorper x SPRD (1,23Kg) enquanto Cartaxo et al. (2011) observaram que o peso (1,19Kg) e percentual (14,88%) de lombo dos cordeiros Dorper x Santa Inês foram maior quando comparado com os Santa Inês e os Santa Inês x Sem Raça Definida. Esses resultados são de grande importância visto que o lombo comercializado na forma de bistecas agrega maior valor ao produto, sendo economicamente vantajoso maior peso e percentual para este corte.

Dentre os fatores que interferem na distribuição dos pesos relativos dos diferentes cortes da carcaça, a raça é de grande relevância, sendo que a proporção dos cortes da carcaça difere em função dos diferentes estágios de maturidade de cada raça (MENDONÇA *et al.*, 2003).

### **2.3.2 Composição regional da carcaça**

De acordo com a Portaria Nº 307 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, define carcaça ovina como sendo, o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, glândulas mamária, verga. Retirados os rins, a gorduras perirrenal e inguinal. Permanecendo na cauda apenas seis vertebrae coccíneas (BRASIL, 1990).

A composição regional baseia-se na separação da carcaça em peças ou cortes, com o objetivo de realizar uma separação de acordo com a preferência do consumidor, diferindo entre países e regiões, dependendo do tipo de carcaça e costumes culinários, permitindo o melhor aproveitamento da carcaça (SILVA SOBRINHO & SILVA, 2000).

A carcaça ovina pode ser comercializada inteira, meia carcaça ou em cortes comerciais. Sendo estes representados pela perna, lombo, paleta, carré, costelas e pescoço, onde cada um possui valor diferenciado na carcaça. Para a obtenção dos cortes comerciais devem ser considerados fatores que vão desde a composição física

do produto a facilidade de preparo pelo consumidor. Desta maneira, os cortes constituem as partes regionais da carcaça e necessitam ter uma boa qualidade e serem bem apresentados ao consumidor para melhor comercialização.

Durante o processo de crescimento do animal, as regiões anatômicas têm o seu desenvolvimento diferenciado. Considerando que a carcaça pode ser dividida em cortes de primeira e segunda é interessante saber quando pode ser obtida a melhor relação entre eles, de acordo com a composição centesimal de cada um (OLIVEIRA, 2010). O mesmo autor abatendo cordeiros Santa Inês com diferentes pesos encontrou maior peso de perna em animais com 50 kg (3,08 kg), no entanto, o rendimento para esse corte foi superior em animais abatidos com 40 kg (26,79%).

Segundo Cezar e Sousa, (2007) as regiões anatômicas como perna e paleta tem seu desenvolvimento mais precoce e sua proporção diminuem com o aumento do peso da carcaça. Hashimoto *et al.* (2012) ressaltam que alguns desses cortes tem em sua composição tecidual maior proporção de tecido muscular, como é o caso da perna e paleta que representam mais de 50% do peso da carcaça. Sendo desejável maior proporção de cortes que agregam maior valor na carcaça. Araújo Filho et al, (2010) encontraram médias da composição regional (cortes comerciais) de carcaças resfriadas de ovinos de genótipos diferentes, onde os cordeiros Santa Inês x Dorper apresentaram maior peso de perna (2,20 kg) e peso de paleta semelhante aos Santa Inês (1,19 kg) que representou (50,34%) do peso da carcaça.

Os diferentes cortes possuem valores distintos na carcaça, e a proporção de cada um constituem importante índice de avaliação econômica. Araújo Filho et al, (2007) ao avaliarem a agregação de valor em carcaça de cordeiros deslanados por meio de cortes especiais, relataram que a perna, por ter o maior peso individual (3,572 kg), foi o corte que contribuiu com maior valor absoluto na comercialização (R\$71,08), sendo vendida por R\$ 142,16 as duas peças, o que representa 55,50% do valor total de venda da carcaça fracionada em cortes especiais.

### **2.3.3 Composição tecidual da carcaça e dos cortes**

A carcaça apresenta constituintes básicos, tais como, músculos, ossos e gordura, onde os tecidos não se desenvolvem de forma semelhante, cada um tem um pico de crescimento em uma determinada fase de vida do animal. De acordo com a curva de crescimento dos animais o tecido ósseo apresenta crescimento mais precoce, o muscular



intermediário, e o adiposo mais tardio, conforme a maturidade fisiológica (CEZAR & SOUSA, 2010).

Medidas como Área de olho de lombo (AOL), Índice de musculosidade da perna (IMP), Relação músculo:osso, Índice de compactidade da carcaça (ICC) e Composição tecidual de determinado corte, como perna ou paleta, mostram boas estimativas da composição tecidual da carcaça de ovinos (CEZAR, 2004). Ferreira *et al.* (2015) avaliando a musculosidade da carcaça de diferentes genótipos caprinos e ovinos, encontraram Área de olho de lombo (12.42), Índice de musculosidade da perna (0.41) em cordeiros mestiços de Dorper superior aos SPRD, demonstrando a influencia do genótipo sobre a muscularidade da carcaça. Dessa maneira a AOL vem sendo bastante utilizada como parâmetro para se estimar a quantidade e qualidade da carne devido a sua praticidade, pois é realizada no músculo *Longissimus dorsi*, e está correlacionada com a relação músculo/osso nos cortes de maior valor da carcaça. Onde seus componentes teciduais diretamente ligados ao conteúdo total da carcaça.

A proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate é o aspecto mais importante da composição do animal para o consumidor, e determina em grande parte, o valor econômico da carcaça (OLIVEIRA, 2010). Os tecidos corporais (muscular, adiposo e o ósseo) são responsáveis pelas características quantitativas e qualitativas da carcaça. No entanto, para conhecer suas proporções são necessários à utilização de métodos para se estimar o quanto de cada tecido tem, e assim será possível tipificá-la de acordo com sua composição tecidual.

A dissecação é um método de avaliação da composição tecidual bastante usado principalmente em pesquisas. Consiste na separação do músculo, gordura e ossos, e pode ser feita na carcaça inteira ou em cortes específicos. No entanto, a dissecação é muito trabalhosa e exige técnica por parte do executante para se estimar as proporções dos tecidos com máxima precisão. A partir de estudos foi possível concluir que as regiões anatômicas como perna e paleta podem predizer o conteúdo total dos tecidos na carcaça. Uma vez que esses cortes representam mais de 50% da carcaça.

Segundo Fernandes *et al.* (2007) o conhecimento da proporção dos constituintes teciduais pode ser utilizado como parâmetro comparativo entre grupos genéticos. Vários fatores podem influenciar no desenvolvimento tissular, tais como, raça, idade, sexo, alimentação. De acordo com a idade e o sexo do animal, observam-se carcaças com diferentes proporções de ossos, músculos e gordura. Santos *et al.* (2009) avaliando a composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa

Inês, observaram que a inclusão de suplementação terminação em pastagem nativa promoveu diferenças nas proporções dos tecidos muscular e ósseo do lombo e perna, bem como a relação músculo:osso e músculo:gordura e ainda a quantidade de gordura intermuscular da perna foram alteradas com a adição de 1,0 a 1,5 de suplementação.

Espera-se em uma carcaça que ela tenha o máximo de tecido muscular e mínimo de osso, e ainda uma quantidade de gordura ideal para um bom acabamento, manter sua conservação, e ainda conferir as propriedades organolépticas do produto (OSÓRIO *et al.*, 2002). Na produção de ovinos de corte, o músculo constitui o tecido mais desejável na carcaça, pois é dele que sai o produto final, a carne. No entanto, a maturidade desse tecido é afetada por vários fatores, sendo um deles o genético. Determinadas raças de ovinos tendem a depositar mais gordura na carcaça, reduzindo assim a quantidade de carne comercializável.

Grandis *et al.* (2016) ao avaliarem as características de carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja, relataram que a composição tecidual encontrada na paleta foi de 22,89 % de osso, 63,95% de músculo e 13,15 % de gordura. Santos *et al.* (2009) trabalhando com mesmo genótipo observaram valores de 25,13% de osso, 68,47% de músculo e 6,39% de gordura do lombo dos animais suplementados com 1,5% do peso vivo, em pastagem nativa, abatidos aos 30 kg de peso vivo. Mora *et al.* (2015) observaram pela composição tecidual do lombo quando se aumentou a espessura de gordura subcutânea ao abate (4,0 mm) de cordeiras pantaneiras, elevou-se a proporção de tecido adiposo e diminuiu as proporções dos tecidos muscular e ósseo.

Os músculos têm crescimento mais acelerado em animais jovens e a gordura se desenvolve mais rapidamente na fase de maturidade, enquanto os ossos apresentam menor velocidade de crescimento que os demais componentes. Assim, medida que a idade do animal avança, ocorre diminuição da proporção de músculo e aumento na gordura, tendo os ossos menores variações em sua amplitude (ROÇA, 2011).

A gordura é o componente tecidual que mais sofre variação na carcaça, onde a raça do animal, idade, sexo e nutrição interferem na sua deposição (CEZAR & SOUSA, 2010). Embora a maioria dos consumidores não aprecie o excesso de gordura na carne, o tecido adiposo é imprescindível para o acabamento da carcaça e elevar sua qualidade e assim seu valor comercial.

### 2.3.4 Avaliação subjetiva da carcaça

A avaliação das características qualitativas da carcaça corresponde à predição da qualidade da porção comestível presente na carcaça, por meio do exame da cor, marmoreio e textura da carne, e é tão importante quanto às características quantitativas, pois o mercado consumidor atual é muito mais exigente e busca muito mais qualidade que quantidade (CEZAR & SOUZA, 2007).

O termo qualidade é um conceito bastante amplo e complexo, pois está relacionado com todas as etapas da cadeia produtiva e seu conjunto de fatores que podem influenciar na qualidade do produto final, desde o nascimento do animal até o preparo para consumo da carne in natura e dos produtos cárneos processados (ARAÚJO *et al.*, 2014). As características qualitativas da carcaça e da carne de ovinos são efeito da combinação de vários fatores, entre eles, a quantidade de gordura, a conformação, e principalmente a idade ao abate.

A conformação e o acabamento estão relacionados ao desenvolvimento dos tecidos muscular e adiposo, são medidas de avaliação realizada de forma direta e visual, onde é utilizada uma escala de 1 a 5 para classificar a carcaça dependendo da quantidade e distribuição dos músculos e gordura presentes na carcaça. Grandis *et al.* (2016) encontraram medias para conformação, acabamento e os 2,62, 2,59 respectivamente, ao avaliarem características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados recebendo dietas com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. Demonstrado uma carcaça ideal, uma vez que os resultados se encontram no intermediário da escala.

A conformação pode ser utilizada como um indicador da qualidade da carcaça, e envolve a avaliação subjetiva e medidas objetivas, como a largura e a profundidade do tórax, comprimento das pernas, largura da garupa ou a área do olho de lombo, entre outros (RAMÍREZ-RETAMAL & MORALES, 2014). Inúmeros estudos sobre a influência da raça na qualidade e características da carcaça têm sido feito, a fim de se reproduzir animais mais especializados, que atendam às exigências do mercado e aumente a rentabilidade do sistema produtivo. O acabamento refere-se à gordura que recobre a carcaça, onde o excesso ou a falta é indesejável. Além disso, a gordura está associada com sabor, suculência e maciez da carne (MONTEIRO, 2000).

A gordura intramuscular ou de marmoreio está intimamente ligada às características sensoriais da carne, como, palatabilidade, maciez, suculência, odor e

sabor. Essa gordura está formada pelo acúmulo de 1 a mais de 1000 células adiposas dentro dos feixes de fibras musculares. Quando esse acúmulo é de mais de 100 células adiposas, a gordura intramuscular torna-se visível a olho nu (CEZAR & SOUSA, 2007). De acordo com os mesmos autores, a avaliação do marmoreio da carne na carcaça pode ser realizada de maneira subjetiva, por exame visual da superfície transversal do músculo Longissimus dorsi exposta pela área de olho de lombo, ou por métodos objetivos não invasivos em nível do músculo Longissimus lumborum diretamente no animal vivo através de ultrassom. A gordura de marmoreio recebe um escore que vai a uma escala de 1 a 5, esta depende não só da quantidade, mas também de sua distribuição no tecido muscular.

Marques *et al.* (2016) encontraram valores médios para marmoreio (0,95) e textura (3,85) em ovinos Santa Inês, alimentados com dietas contendo diferentes relações de volumoso:concentrado e gordura protegida, e observaram que os tratamentos não influenciaram ( $P>0,05$ ) as características qualitativas (marmoreio, textura).

A textura da carne pode ser identificada por meio de sentidos, como, tato, visão, é uma características que influencia na qualidade da carne e na tomada de decisão do consumidor em adquirir aquele produto. Assim, a avaliação da textura da carne na carcaça se faz por meio de exame visual do músculo Longissimus dorsi na AOL (CEZAR & SOUSA, 2007). Essa avaliação subjetiva apresenta uma escala de 1 a 5 de acordo com o grau de granulometria e calibrosidade dos feixes musculares. A textura da carne fora da carcaça pode ser feita a partir testes de degustação com pessoas treinadas ou por meio de análises química, físico-mecânica.

Cezar e Sousa (2007) afirmam que a avaliação da carne ainda na carcaça pode prever, com razoável grau de segurança, as prováveis características de palatabilidade da carne. A avaliação desses parâmetros pode ser feitas de forma subjetiva pela análise visual, no que diz respeito à maciez e objetiva por meio de instrumentos para cor, textura, marmoreio, pH e temperatura.

## **2.4 CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE OVINA**

### **2.4.1pH**

O potencial hidrogeniônico (pH) é um indicador de acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio, sendo um dos parâmetros de maior importância na avaliação

da qualidade da carne. Quando o animal é abatido e sangrado, ocorre a paralização da circulação sanguínea e consequentemente o aporte de oxigênio e nutrientes estocado nas mioglobinas para os tecidos são cessados. Com a interrupção do sistema circulatório, não há transporte de ácido láctico até o fígado para ser metabolizado, sendo o mesmo acumulado no tecido muscular, provocando a queda do pH que em condições normais, na primeira hora *post mortem* declina de 7,2 para aproximadamente 6,2 (LEÃO et al., 2012).

A faixa de normalidade para do pH da carne ovina 24 horas após o abate, de acordo com Sañudo (1992) varia de 5,50 a 5,80. Cunha (2014) avaliou o pH final (24 horas) dos músculos *Triceps brachii*, *Semimembranosus* e *Longissimus dorsi* de cordeiros Pantaneiros alimentados com dietas contendo até 7,5% de glicerina e não observou influência das dietas no pH dos músculos, cujo valor médio foi 5,61. Lage et al. (2014), ao avaliarem o pH final (24h) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo até 32% de glicerina, não observaram diferença, com médias de 5,51 e 6,04, respectivamente. Segundo Lage et al. (2009), a dieta ou natureza do alimento são fatores que pouco influenciam o valor final de pH, sendo o nível de glicogênio muscular, o fator de maior importância.

No momento em que o oxigênio é esgotado, as células passam a depender exclusivamente da glicólise anaeróbica para quebra o glicogênio muscular e fornecer ATP ao músculo. À medida que as reservas de ATP, fosfocreatina e glicogênio são consumidas, ocorre formação de ácido láctico, produto final do metabolismo anaeróbio, no músculo (RAMOS & GOMIDE, 2007), que irá baixar gradativamente o pH, caracterizando assim o *Rigor Mortis*.

O declínio do pH é uma das alterações *post mortem* de maior importância no momento da transformação do músculo em carne e tem efeito sobre sua qualidade e de seus produtos derivados (OSÓRIO & OSÓRIO, 2000). Alguns parâmetros qualitativos tais como, capacidade de retenção de água, perdas por cocção, força de cisalhamento, e ainda maciez, sabor, aroma, cor e suculência são influenciados pelo pH final do músculo. Além disso, ele está associado aos atributos sensoriais da carne.

Fatores externos como, sistema de produção (pasto ou confinamento) podem afetar o pH da carne. Priolo et al. (2002) observaram que o valor de pH final da carne de cordeiros terminados em pasto é maior do que o dos confinados (5,62 *versus* 5,57), provavelmente, em função da atividade física prévia ao abate. No animal vivo o pH

varia entre 7,3 a 7,5 (ZEOLA, 2002), e medido 24 horas no *post mortem* os valores médios na carne de ovinos estão entre 5,5 e 5,8 (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005).

Fatores intrínsecos como tipo de músculo, raça, idade, sexo, e extrínsecos como alimentação, estresse, tempo de jejum e refrigeração podem afetar o pH. Sãnudo *et al.* (1996) estudaram a influencia do peso da carcaça sobre as características sensoriais da carne ovina, e observaram que animais mais pesados tiveram o pH mais elevado.

O pH pode variar de acordo com o genótipo. Araújo *et al.* (2014) encontraram valores médios de 5,2 para cordeiros Santa Inês x Pantaneiro, Benaglia *et al.* (2016) avaliando as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros mestiços Sulfok, observaram média de pH 24 horas após abate de 5,7 e Sousa *et al.* (2016) observaram valores de 5,6 no pH *post mortem* em ovinos Santa Inês. Tais variações pode ser resultado da maturidade sexual que difere entre os grupos genéticos, onde algumas raças alcançam a maturidade mais rapidamente, e uma vez que machos precoces resistem mais ao manejo pré-abate, podendo esta ser a causa da diminuição do glicogênio muscular que segundo Wommer, (2013) o ácido láctico proveniente da concentração do glicogênio muscular, resulta na queda do pH e seu nível é afetado pelo manejo pré-abate e raça.

Segundo Cezar e Sousa, (2007) um pH final inferior a 5,4 pode levar a uma carne PSE (pale, soft, exudative), não comum em ovinos. Isso acontece devido ao acúmulo de ácido láctico ocorrendo a queda brusca do pH com temperatura corporal ainda alta. Carnes com essa condição perde sua capacidade de retenção de água (CRA), tornando-se uma carne flácida e pálida, o que compromete sua aceitação pelo consumidor. Por outro lado, em situações de estresse prolongado antes ao abate, ocorre o consumo das reservas de glicogênio fazendo com que aja um pequeno declínio do pH na primeira hora *post mortem* com valores acima de 6,0 promovendo uma carne tipo DFD (dark, firm, dy), logo, o produto se torna escuro com maior capacidade de reter água, diminuindo sua vida útil.

#### **2.4.2 Cor**

Dentre as características qualitativas da carne, a cor tem grande relevância para o mercado e aceitabilidade pelo consumidor no momento da compra, bem como determina o seu valor para a comercialização. De acordo com Ramos & Gomide (2007)

desperta o desejo ou rejeição do consumidor pelo produto, além de fornecer uma indicação, embora, muitas vezes incorreta sobre a conservação daquele alimento.

Para o consumidor a cor também reflete se a carne está fresca. Cores mais escuras pode indicar que o produto é proveniente de animais mais velhos e com maior dureza. No entanto, esta associação pode ser equivocada, visto que o pH *post mortem* pode interferir nas colorações anormais independente da idade do animal e maciez da carne. A intensidade da cor depende da concentração de pigmentos e do estado físico da carne, podendo sofrer modificações devido a maior ou menor concentração de hemoglobina e mioglobina (SILVA *et al.*, 2008). No entanto, as más condições de abate pode gerar estresse ao animal acarretando um descontrole no pH da carne que altera a sua cor.

O pH, a alimentação, genética, e condições pré e pós abate influenciam a cor da carne. Uma vez que os consumidores buscam por uma carne de cor vermelho vibrante, esses fatores devem ser observados para chegar a um produto final de qualidade. A cor da gordura também é considerada pelos consumidores um atributo qualitativo, sendo a gordura de cor branca associada a uma maior qualidade do produto (WOMMER, 2013). Fatores como, falta de higiene no abate, pode levar a um aumento da probabilidade de crescimento bacteriano com a formação da metamioglobina. Outros fatores que podem prejudicar a cor da carne são temperatura alta, intensidade e tipo de luz em que ela é exposta, nutrição, processo de congelamento, tempo de maturação podem também alterar a cor da carne (SAÑUDO *et al.* 2000).

A avaliação da cor pode ser realizada por métodos objetivos, utilizando-se colorímetro, no entanto, por ser considerado padrão internacional e por permitir a comparação entre diferentes espécies animais, o sistema CIELAB desenvolvido em 1976 pela CIE (Comissão Internacional de Iluminação) utiliza escalas de cores pelas coordenadas L\* (luminosidade), a\* (teor de vermelho) e b\* (teor de amarelo), tem sido o mais utilizado atualmente (Ramos & Gomide, 2007). Segundo Souza *et al* (2004) a carne ovina apresenta valores de 30,58 a 38,00 para L\*, 12,27 a 18,01 para a\*, 3,34 a 5,65 para b\*. No entanto, esses valores podem variar de acordo raça, idade, sexo, manejo pré abate, entre outros.

Benaglia *et al.* (2016) encontraram valores médios para os parâmetros de cor do músculo *Semimembranosus* da perna de cordeiros mestiços Suffolk, (L\* 41,07), (a\* 13,64), (b\* 14,38), sendo o b\* acima da media padrão para ovinos. Sousa *et al.* (2016)

observaram maior intensidade de vermelho ( $a^*$  20,86) do músculo *Semimembranosus* da perna de cordeiros Santa Inês ao nível de 30% restrição alimentar. O teor de amarelo ( $b^*$  7,95) foi maior nos animais não castrados, enquanto a luminosidade ( $L^*$ ) não diferiu. Costa *et al.* (2011) verificaram que a luminosidade da carne ( $L^*$ ) diferiu entre cordeiros de diferentes grupos genéticos, onde os animais Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês apresentaram maior intensidade de brilho e possivelmente foi influenciada pela deposição de pigmentos no tecido muscular e adiposo que difere entre as raças.

#### **2.4.3 Maciez**

A maciez da carne pode ser definida pela facilidade com que as fibras são rompidas no momento da mastigação. A avaliação da maciez é realizada através dos métodos subjetivos através de pessoas treinadas, ou de forma objetiva pela análise de textura e força de cisalhamento. Essa característica qualitativa pode ser composta por algumas sensações relatadas pelo consumidor, tais como, facilidade de penetração com os dentes; resistência que oferece a carne à ruptura ao longo da mastigação e a sensação de resíduo na boca (MATURANO, 2003).

Para que a carne tenha uma maciez desejada é necessário que o músculo passe por um período de maturação após o abate, fundamental para que ocorram processos de transformação do músculo em carne. Este processo pode sofrer interferências que vão desde a produção animal, as reações químicas que ocorrem no *post mortem*. No entanto, alguns fatores afetam diretamente a maciez da carne, dentre os quais destacamos a dieta, genótipo, idade e peso de abate, condições de abate e armazenamento da carne (DA SILVA *et al.*, 2009).

Monte (2006) relata que a maciez da carne é medida pela força de cisalhamento, e fatores como, manejo pré abate, *rigor mortis*, pH no *post mortem*, glicólise muscular e algumas metodologias para determinar perdas por cocção, influenciam na maciez da carne. A força de cisalhamento pode ser mensurada de forma subjetiva através de painel sensorial, tendo desvantagem de sofrer influencia individuais de cada provador, ou objetiva pelo equipamento de Warner-Bratzler que geralmente apresenta alta correlação com a análise sensorial (Otremba *et al.*, 1999).

A carne ovina é considerada macia por apresentar em média uma força de cisalhamento de 4,6 kg, valor bem abaixo quando comparada com de outras espécies, como a bovina. Já Cezar & Sousa, (2007) relata que a carne ovina que apresenta valor de força de cisalhamento inferior a 2,3 kgf/cm<sup>2</sup>, de 2,3 a 3,6 kgf/cm<sup>2</sup>, de 3,6 a 5,44



kgf/cm<sup>2</sup> e, acima de 5,4 kgf/cm<sup>2</sup>, é classificada como macia, de maciez mediana, dura e extremamente dura, respectivamente. Costa *et al.* (2011) avaliando duas relações volumoso:concentrado na dieta de cordeiros de diferentes genótipos, encontraram força de cisalhamento na carne variando de 4,9 a 5,4, sendo a maior média nos mestiços Dorper x Santa Inês. Já Sousa *et al.* (2016) testando níveis de restrição alimentar em cordeiros Santa Inês castrados e não castrados, observaram uma interação desses fatores na maciez da carne, com maior força de cisalhamento(2,18) em carnes de animais castrados submetidos a 30% restrição alimentar.

Historicamente, a carne ovina foi classificada como dura, se comparada com a das raças precoces da atualidade, devido ao fato dos animais serem criados a pasto, abatidos tardiamente e provenientes de raças não especializadas (Silva Sobrinho, 2005). Diferenças na maciez da carne estão associadas à idade, sexo e localização do músculo que resultam na diferença do tecido conectivo, onde o colágeno, proteína estrutural dependendo da sua concentração reflete negativamente na maciez. Dessa forma a dureza da carne diz respeito à quantidade e estabilidade das ligações cruzadas nas fibras inter e intramuscular. Essas fibras são responsáveis pela insolubilidade e resistência do tecido conectivo (RAMOS & GOMIDE, 2007), que com o avançar da idade do animal as ligações tornam-se mais resistentes ao calor, resultando em uma carne mais firme.

Outro fator que influencia a maciez da carne acontece antes de se estabelecer o *rigor mortis*, quando a carcaça é resfriada rapidamente estando com pH entre 6,0 a 6,4 e sua temperatura reduzida para 15 a 10° C (KIM *et al.*, 2014). Com o congelamento, as reações metabólicas que estão acontecendo no músculo de maneira anaeróbica são interrompidas e algumas organelas presentes no sarcoplasma perdem a capacidade de reter o cálcio, sendo liberado de maneira descontrolada no sarcoplasma. O cálcio provoca forte interação entre os filamentos actina e miosina, fazendo com que deslizem entre si, constituindo a contração muscular. Quando estes íons retornam para o retículo sarcoplasmático dão fim à contração. No entanto, com excesso de cálcio na presença de ATP ocorre uma forte contração, fenômeno chamado de encurtamento pelo frio que provoca maior dureza na carne. Em cordeiros é comum acontecer esse fenômeno, pois os animais são abatidos jovens, geralmente de 30 a 35 kg peso vivo, com menor cobertura de gordura, assim, as carcaças tendem ter uma rápida queda na sua temperatura (SMULDERS *et al.*, 2014), sendo recomendado o uso de estimulação elétrica para acelerar o processo de *rigor mortis* e evitar o encurtamento excessivo.

#### 2.4.4 Perda de Peso por cocção

A perda de peso por cocção corresponde a um fator essencial para qualidade da carne, e está associada com o rendimento do produto no momento do preparo e consumo, sendo uma característica influenciada pela capacidade de retenção da água nas estruturas da carne (MONTE *et al.*, 2012). Durante o processo de cozimento, a alta temperatura provoca alterações nas características físicas da carne, de maneira a ocorrer uma contração nas células musculares e perda de suco, provocando uma diminuição significativa na maciez e diminuição da porção da carne. Esta perda pode variar em função do corte e quantidade de gordura presente na carne, onde esse componente é bastante sensível ao calor e derrete quando a temperatura se eleva. Da mesma forma, alguns cortes possuem maior quantidade de tecido adiposo e consequentemente maior perda por cocção no momento do cozimento.

Metodologias como, banho-maria e forno elétrico são usados para determinar as perdas, que é calculada de maneira simples e rápida, pela diferença entre os pesos iniciais e finais das amostras

A perda de peso por cocção também sofre variação de acordo com o genótipo, manejo pré e pós abate, preparo das amostras, como remoção ou não da capa de gordura externa, e tipo de metodologia e equipamento utilizado no cozimento que pode ocorrer oscilação na temperatura durante o processo de cocção (SILVA *et al.*, 2008). Peixoto *et al.* (2011) verificaram influência exercida pelo genótipo para a perda de peso por cocção(32,02) na carne de cordeiros mestiços  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$ SPRDse mostrou melhor que os outros grupamentos genéticos avaliados. Costa *et al.* (2011) observaram PPC dos cordeiros Santa Inês e seus mestiços com Dorper 40,9 e 39,8 respectivamente, sendo os animais Sem Padrão racial definido tiveram menores perdas 38,2.

Sousa *et al.* (2016) trabalhando com cordeiros Santa Inês castrados e não castrados submetidos a restrição alimentar, constataram que a carne dos animais castrados apresentou maior perda por cozimento 41,67, enquanto ao nível de 60% de restrição alimentar ocorreu maior perda 42,72.

A perda de líquido que ocorre durante o processo de cozimento da carne para o consumo, é uma medida física que influencia as características de qualidade como, cor e força de cisalhamento, bem como a perda de gordura presente nos tecidos interfere em alguns aspectos sensoriais, tais como, suculência e sabor da carne, onde a perda de gordura por gotejamento pode ser mais representativa que a perda de líquidos.

## **2.5 ASPECTOS ECONÔMICO DA CARÇA E DOS CORTES COMERCIAIS (VALOR AGREGADO)**

A análise econômica da produção de ovinos apresenta grande importância, quando se busca identificar as principais restrições da organização da cadeia produtiva. Isto pode ser explicado pelos seguintes fatores: as particularidades climáticas, o nível tecnológico adotado, sistemas de produção e falta de informações sobre o mercado, utilização de genótipos pouco especializados, que influenciam a lucratividade da produção. Segundo Souza (2011) os estudos sobre sistemas de produção de ovinos se restringem a avaliação de desempenho de características de carcaça dos animais e não incluem análise econômica, o que impede uma avaliação mais criteriosa sobre a tecnologia adotada e sua utilização em escala comercial.

Para se chegar ao produto final e sua comercialização, existem custos que são contabilizados durante o ciclo produtivo. Estes custos podem ser mensurados a curto e longo prazo, onde o curto prazo corresponde ao período de investimento do recurso e retorno em forma de produto em um tempo mínimo e a longo prazo, quando essa resposta demora mais que um ciclo produtivo (SOUZA, 2012). Ainda segundo o autor, é preciso considerar custos fixos com bens duráveis, custos variáveis, custos de oportunidade, custos operacionais para poder chegar à lucratividade da produção.

Do Prado Paim *et al.* (2011) em estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos, relatam que os custos operacionais da alimentação e da mão de obra no confinamento representaram 69% e 29%, respectivamente, do custo operacional final. A mão de obra e a alimentação são as principais fontes de custos variáveis, em confinamento. Os mesmos autores reportam que a raça e o sexo promovem diferenças no custo operacional por kg de PV produzido, onde foi mais oneroso se produzir fêmeas.

Apesar da ovinocultura no Nordeste brasileiro ser de grande importância econômica e social, tal atividade é considerada de baixo rendimento, pelo fato de sua exploração em sua quase totalidade ser de forma extensiva e, portanto, está sob total influência das condições climáticas (VASCONCELOS *et al.*, 2002). Vários trabalhos mostram alternativas para a produção de carne ovina, no entanto, estudos de viabilidade econômica são escassos.

Para a ovinocultura, sobretudo em regiões de semiárido o manejo nutricional é essencial e permite alterações simples como, quantidade de alimentos, composição das dietas, manejo das pastagens e divisão de lotes de alimentação, as quais podem levar a impactos instantâneos e positivos, refletindo nos índices reprodutivos e a resistência à parasitas e doenças. A dieta é ainda o fator mais caro na produção, equivalendo de 50 a 85% dos custos, dependendo do tipo do animal e do sistema de produção empregado na produção de carne, leite, pele ou lã (PEREIRA FILHO et al., 2013). A economicidade do sistema de criação de ovinos no Semiárido está relacionada com a produção e utilização de volumosos, já que implica a quantidade de concentrado a ser fornecida. O uso de volumosos com alto valor nutritivo e baixo custo de produção, podem diminuir sensivelmente os custos da alimentação. Candido et al. (2015) observaram gasto diário com alimentação variando de R\$ 0,78 a 0,84 para as dietas com silagem de diferentes cultivares de sorgo, onde a ‘BRS 810’ representou maior gasto diário. No entanto esse cultivar apresentou melhor receita líquida por carcaça, reduzindo o custo de alimentação (82,23 R\$ carcaça).

Fatores climáticos, tecnologia empregada pelo produtor, facilidade de obtenção de mão-de-obra, aspectos de mercado e localização da propriedade são responsáveis por provocar variação nos custos dos volumosos e dos concentrados empregados no confinamento (BARROS et al., 2010). Alternativas que minimizem os custos sem interferir, ou pelo menos de forma drástica na produção e a qualidade do produto é o que se deve buscar, e cada região oferece saídas distintas. O uso de estratégias nutricionais com objetivos de acelerar o ciclo produtivo, produzir animais mais precoces e, conseqüentemente, obter produtos com características e qualidades diferenciadas pode acarretar custos de produção mais elevados. No entanto, a produção intensiva de carne, possibilita, em geral, resultados positivos, comprovando que a atividade pode ser lucrativa (OLIVEIRA, 2013).

A produção de ovinos de corte muitas vezes considera apenas a carcaça como unidade de comercialização, desprezando outras partes comestíveis do corpo do animal (não-componentes da carcaça) que apresentam fonte adicional de renda e que poderiam contribuir na alimentação da população (OLIVEIRA, 2013). No entanto, a comercialização destes componentes é de grande importância, pois pode agregar valor ao produto.

A avaliação econômica dos custos em um sistema de produção torna-se fundamental, pois nem sempre a melhor resposta biológica representa a melhor resposta

econômica. Quando se trabalha com animais de corte, a carcaça representa maior valor para o mercado frigorífico, embora a sua retalhação em cortes comerciais agregue valor ao produto. Os cortes obtidos na carcaça variam de quantidade e qualidade em função da região que ele foi extraído, e tem relação com seu valor comercial, ou seja, diferentes cortes possuem diferentes valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui importante fator na determinação do valor da carcaça (CEZAR & SOUSA, 2007).

A carcaça pode ser dividida em cortes primários e secundários, e destes serem extraídos os cortes comerciais, onde a perna e a paleta representam mais de 50% do peso da carcaça inteira. A proporção de cada corte constitui um fator de determinação econômica. Hashimoto *et al.* (2012) ressalta que alguns cortes tem em sua composição tecidual maior proporção de tecido muscular. Sendo assim, desejável cortes com maior quantidade de músculo que irá elevar seu valor comercial. A divisão da carcaça em cortes específicos, além de facilitar o preparo do produto na culinária, é importante na atribuição de valores econômicos (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

O valor das carcaças de ovinos depende principalmente do peso, conformação, proporção e distribuição dos principais tecidos, bem como, espessura do músculo e qualidade da carne (JARDIM, 2000). Contudo, em termos comerciais o peso e rendimento dos cortes são de suma importância econômica, pois quanto mais pesado for o corte mais valor terá, sendo que se espera um maior rendimento dos cortes de primeira, onde estes valorizam mais a carcaça. Araújo Filho *et al.* (2007), avaliando a agregação de valor dos cortes especiais (pescoço, paleta, perna, filé, contrafilé, picanha e carré) em carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês, observaram que a perna, por apresentar maior peso individual, é o corte que contribui com maior valor absoluto na comercialização, sendo vendida por R\$ 142,16 as duas peças, o que representa 55,50% do valor total de venda da carcaça fracionada em cortes especiais.

### **3.0 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Tacima-PB. Localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Oriental, com Latitude 6° 29' 18'' Sul e Longitude 35° 38' 14'' Oeste, Altitude 168 m, com precipitação pluvial de 431,8 mm/ano. O abate dos cordeiros, as avaliações e tipificação das carcaças e obtenção dos cortes foram feitos na Estação Experimental Pendência(EMEPA-PB), localizada no município de Soledade-PB que dispõem de unidade de abate experimental e câmara frigorífica para resfriamento das carcaças. As análises físico-químicas da carne foram realizadas no Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal (LAPOA) pertencente ao Centro de Ciências Agrárias - Campus II – Areia-PB.

#### **3.2 Animais**

Os animais deste experimento foram oriundos de um sistema de produção de ovinos de corte, baseado em três partos em dois anos. Onde foram selecionados para o experimento 24 cordeiros, sendo 08 da raça Santa Inês, 08  $\frac{1}{2}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 08  $\frac{3}{4}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{4}$  Santa Inês.

Os animais foram vacinados contra clostridioses e vermifugados com aplicação subcutânea de ivermectina 1% e identificados com brincos de plástico afixados nas orelhas. O período experimental foi precedido de 14 dias para adaptação dos animais às instalações, alimentação e manejo. Onde estes, ficaram alojados em baias com capacidade para quatro animais por genótipo, aos quais continham comedouros e bebedouros coletivos. No início do experimento os cordeiros apresentavam peso vivo médio de 19 kg $\pm$  e idade média de 76 dias, e foram mantidos confinados durante todo período experimental recebendo alimentação *ad libitum* em cochos distribuídos nas baias.

A cada 14 dias os animais eram pesados e feitos avaliações do escore de condição corporal, esta foi efetuada por dois examinadores seguindo a metodologia descrita por Osório e Osório (2005). A atribuição do escore corporal realizou-se por

meio de exame visual e palpação da região lombar e na inserção da cauda dos cordeiros, com pontuação de 1 a 5, com intervalos de 0,5.

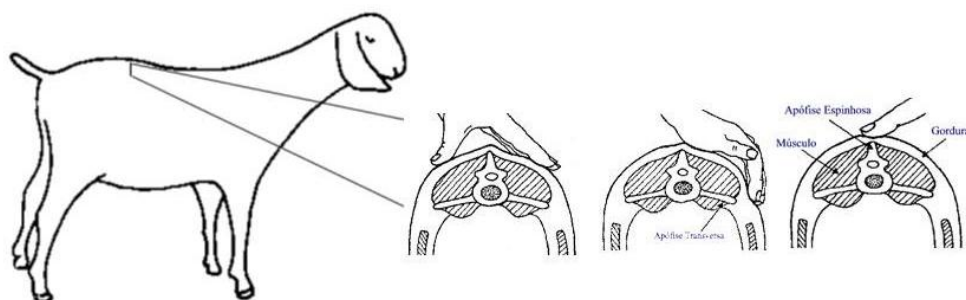


Figura 1. Avaliação do escore de condição corporal na região lombar, destacando os pontos de palpação (processos espinhosos e transversos). (Fonte: SILVA SOBRINHO & MORENO, 2009)

### 3.3 Dieta Experimental

Utilizou-se como dieta uma ração completa contendo 16,3% PB e 2,50 Mcal de EM/kg de MS, de acordo com as recomendações do National Research Council (NRC, 2007) para ganho de peso médio diário de 200g/dia. (Tabela 1)

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca

Composição alimentar	
Feno de capim elefante (g/kg)	300,0
Raspa de mandioca (g/kg)	470,0
Farelo de soja (g/kg)	180,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Ureia + sulfato de amônia (9:1) (g/kg)	15,0
Sal mineral (g/kg)	7,0
Calcário calcítico (g/kg)	8,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	894,3
Proteína bruta (g/kg)	163,2
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,50
Fibra em detergente neutro (g/kg)	38,2
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	69,0
Extrato etéreo (g/kg)	3,31
Matéria mineral (g/kg)	6,72

### 3.4 Abate

O critério estabelecido para o abate foi o período de confinamento de 68 dias e o peso vivo médio para o lote (32 kg). Assim, o abate foi programado para ser realizado quando os animais alcançassem um desses critérios. Como procedimentos de pré abate os animais foram submetidos a um jejum hídrico e alimentar por 16 horas. Posteriormente, foram pesados obtendo-se o peso vivo ao abate e insensibilizados por concussão cerebral. Em seguida, suspensos pelas patas traseiras tendo seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para sangria, onde o sangue foi recolhido em balde e pesado. Logo após os animais foram esfolados para retirada da pele, eviscerados e retirados seu conteúdo gastrintestinal, a cabeça, as patas e os órgãos genitais e seus componentes não carcaça pesados. O trato gastrintestinal (TGI) foi esvaziado e limpo, para a obtenção do peso de corpo vazio, que foi estimado subtraindo-se o peso vivo em jejum, do peso referente ao conteúdo gastrintestinal e ao líquido contido na bexiga e vesícula biliar. Foi realizada a pesagem para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ). A partir da separação da carcaça e seus componentes não constituintes da carcaça. Em seguida realizadas as medições do pH e temperatura na carcaça aos 45 minutos.

As carcaças foram transferidas para uma câmara frigorífica a 4°C, onde permaneceram por 24 h. Decorrido o período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), e determinados os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF), respectivamente pelas seguintes fórmulas:

$$\text{RCQ} = (\text{PCQ}/\text{PVA}) \times 100$$

$$\text{RCF} = (\text{PCF}/\text{PVA}) \times 100$$

Onde:

**RCQ**= rendimento da carcaça quente;

**PCQ** = peso da carcaça quente;

**PVA** = peso vivo ao abate;

**RCF** = rendimento da carcaça fria;

**PCF** = peso da carcaça fria;

**PCV** = peso de corpo vazio.



A partir dos rendimentos de carcaça foi calculado a percentagem de perda por resfriamento (PPR) pela seguinte fórmula:

$$[\text{PPR}\% = (\text{PCQ} - \text{PCF}) / \text{PCQ} \times 100]$$

Onde:

**PPR%** = percentagem de perda por resfriamento;

**PCQ** = peso da carcaça quente;

**PCF** = peso da carcaça fria;

### 3.5 Avaliações na carcaça

As características qualitativas das carcaças dos cordeiros foram avaliadas em ambiente refrigerado, por meio da observação da conformação e acabamento da carcaça e quantidade de gordura pélvico-renal. A conformação da carcaça foi realizada com ênfase nas regiões anatômicas (perna, garupa, lombo, paleta e seus planos musculares) e o acabamento da carcaça com ênfase na espessura e distribuição dos planos adiposos em relação ao esqueleto de acordo com as categorias e escores demonstrados por Cezar & Sousa (2007).

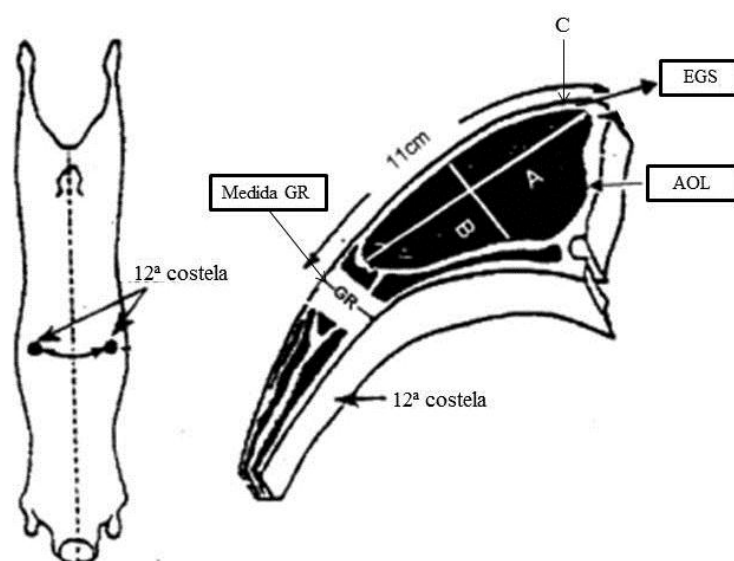
A obtenção das medidas morfométricas da carcaça inteira e na meia carcaça, foram tomadas por meio de medidas lineares (comprimento e profundidade) e circulares (perímetros). Para as medidas subjetivas de conformação, as carcaças frias foram dispostas suspensas pelo tendão calcâneo, assim com o uso de fita métricas, réguas e compassos realizou-se a morfometria externa e interna das carcaças.

A avaliação da gordura pélvico-renal da carcaça foi realizada de forma subjetiva através de exame visual na cavidade pélvica e cavidade abdominal e atribuído escores de 1 a 3 de acordo com a quantidade de gordura em torno dos rins e cavidade pélvica. Logo após foi retirada as gorduras para o cálculo do percentual de gordura externa obtido pelo somatório das gorduras renal, inguinal e pélvica em relação ao peso da carcaça fria.

A carcaça foi seccionada longitudinalmente ao meio com auxílio de uma serra elétrica, dando origem a duas meias carcaças. Na meia carcaça direita foi realizada, com auxílio de uma fita métrica, a mensuração do comprimento interno da carcaça, medida esta utilizada para dividir o PCF e, assim, determinar o índice de compacidade da carcaça (ICC).

Na meia carcaça esquerda realizou-se um corte transversal entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus lumborum* e com o uso de película plástica transparente e caneta foi contornado o músculo e determinada a área de olho de lombo (AOL), por meio da obtenção com régua da largura máxima (A) e a profundidade máxima (B) para determinação de área de acordo com a fórmula: AOL =  $(A/2 * B/2) \pi$ .

A medida GR (Grade rule) foi determinada pela mensuração na parede abdominal, da profundidade do tecido mole (músculo e gordura) depositada sobre a 12<sup>a</sup> costela a 11 cm de distancia da linha media do lombo. A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi realizada objetivamente por meio da determinação das medidas C e GR em paquímetro digital.

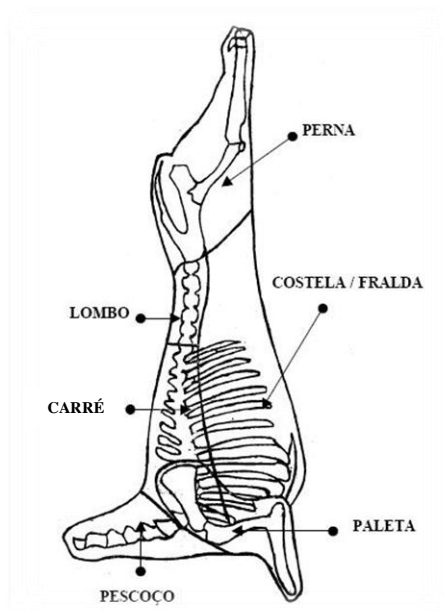


**Figura 2.** Sítio anatômico de obtenção da AOL, medida GR e EGS, na secção transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela. A= largura máxima, B= profundidade máxima, C= espessura mínima de gordura. Adaptado de Gonzaga Neto *et al.* (2006).

A textura, marmoreio e cor do músculo *Longissimus lumborum* foi realizada de acordo com metodologia descrita por Cezar & Sousa (2007). Essa metodologia atribui escores para quantidade de marmoreio, que varia de 1 a 5, com a seguinte classificação: (1) inexistente, (2) pouco, (3) bom, (4) muito, e (5) excessivo. Na avaliação da textura e cor, também foram atribuídos cinco escores variando de um a cinco. A textura foi classificada como (1) muito fina, (2) fina, (3) levemente grosseira, (4) grossa, (5) muito grossa. Já a coloração teve sua classificação (1) rosa claro, (2) rosa, (3) vermelho claro, (4) vermelho e (5) vermelho escuro.

### 3.6 Obtenção dos cortes comerciais

A obtenção dos cortes se deu da seguinte maneira. As carcaças foram divididas longitudinalmente em duas metades carcaças, de modo que as metades direitas foram seccionadas em cinco regiões anatômicas (pescoço, paleta, perna, lombo e costelas), de acordo com a figura abaixo.



**Figura 3.** Principais cortes comerciais da meia carcaça de cordeiros. Adaptado de Cezar & Sousa (2007).

Em seguida obtido os cortes especiais (perna, paleta, lombo e carré), à medida que estes foram retirados de cada meia carcaça, eram pesados e somados seus pesos para obtenção do peso dos cortes em relação à meia carcaça fria. Bem como, os pesos e percentuais dos cortes primários e secundários foram obtidos determinando-se as porcentagens em relação ao todo.

- Paleta: foi obtida por intermédio da secção da região axilar, através do corte dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica da carcaça.

- Carré: compreende a ultima vertebra cervical e a região localizada entre a 1ª a 13ª vertebra torácicas, junto com, aproximadamente 1/3 dorsal do corpo das costelas correspondentes.

- Lombo: foi obtido através de dois cortes, um entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, e outro entre a última lombar e a primeira sacral.

- Perna: foi separada da carcaça em sua extremidade superior entre a última lombar e a primeira sacral. À medida que os cortes eram retirados da carcaça, eram imediatamente pesados.

Os cortes comerciais foram acondicionados em sacos plásticos, identificados, e mantidos congelados em freezer a -18°C.

### 3.7 Composição tecidual dos cortes

A composição tecidual da carcaça foi estimada de forma indireta pela separação dos ossos, músculos e gorduras, da perna, paleta, lombo e carré. Utilizando a proporção desses tecidos como parâmetro de alta correlação com os resultados obtidos com a dissecação da carcaça inteira.

O procedimento de dissecação dos cortes foi realizado em sala climatizada do matadouro pertencente à estação experimental da EMEPA, seguindo a metodologia descrita por Osório & Osório (2005). As peças foram descongeladas em sacos plásticos na parte inferior da geladeira a 10°C por 24 horas. Após o descongelamento, os cortes foram pesados e identificados. Para o processo de dissecação foram utilizados materiais cirúrgicos (bisturi, lâminas de bisturi, pinças, tesouras e luvas cirúrgicas). A ordem de separação dos componentes teciduais iniciou-se com a retirada de toda a gordura subcutânea do corte. Posteriormente retirou-se os músculos, em seguida, a gordura intermuscular, outros componentes (tendões, ligamentos, vasos, entre outros), e por último a raspagem dos ossos. Ao término da dissecação, os grupos dos componentes teciduais eram pesados individualmente em balança semi-analítica e calculados o peso e o rendimento em relação ao respectivo corte.

O índice de musculosidade da perna (IMP) foi estimado pela dissecação das pernas. A porcentagem de músculos, ossos, gorduras, outros tecidos e suas relações, foram obtidas com base no peso da perna reconstituída. Após a separação dos tecidos, o IMP proposto por Purchas et al. (1991), foi calculado utilizando o peso dos cinco músculos que envolvem o fêmur (Bíceps femoral, Quadríceps femoral, Semimembranoso, Semitendinoso e Adutor), através da seguinte fórmula.

$$IMP = \frac{\sqrt{P \cdot 5 \cdot M / CF}}{CF}$$

Em que:

IMP= Índice de musculosidade da perna;

P5M= Peso dos cinco músculos que envolvem o fêmur (g);

CF= Comprimento do fêmur (cm).

### 3.8 Análises físico-químicas da carne

As leituras dos valores de pH foram feitas diretamente na carcaça após o abate, as 45 minutos (pH inicial) e 24 horas no *post mortem* (pH final). Utilizando um instrumento de medição de pH/°C da marca Testo® com eletrodo de penetração acoplado. Com o auxílio de um bastão pontiagudo perfurou-se de 2 a 4 cm de profundidade o músculo semimembranoso da perna na carcaça para introduzir o pHmetro devidamente calibrado com uma solução tampão de pH 4,00 a 6,86, onde foram realizadas as leituras de pH e temperatura da carne na carcaça.

Após a dissecação dos cortes foi retirado um músculo representativo de cada corte, perna (*Semimembranosus*); paleta (*Triceps brachii*); lombo (*Longíssimo lumborum*); carré (*Longissimus dorsi*) que foram mantidos congelados até a realização das análises físicas de cor, perdas por cozimento, e força de cisalhamento, realizadas no Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal (LAPOA), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – Campus – Areia- PB.

No laboratório os músculos referentes a cada corte foram retirados dois bifes com espessura de 2,5 cm ou 1 polegada, com o auxílio de uma serra elétrica, sendo o corte realizado transversalmente ao sentido das fibras musculares. As amostras foram descongeladas em geladeira a 5°C por 24h para a realização das análises de cor, perdas de peso por cozimento e força de cisalhamento.

A avaliação da cor da carne foi realizada com auxílio de um colorímetro (Minolta, modelo CR-400, Japão) previamente calibrado em ladrilho branco, empregando o sistema CIE, que considera as coordenadas L\*, a\* e b\* responsáveis pela luminosidade (preto/branco), teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente, iluminante C e ângulo do observador 2° (MILTENBURG *et al.*., 1992). Antes da análise, as amostras foram expostas ao ar atmosférico, durante um período de trinta minutos (Cañeque & Sañudo, 2000). Este procedimento é importante, pois através dele ocorre a reação entre a mioglobina do músculo e o oxigênio do ar, de modo que haja a

formação de oximioglobina, principal pigmento responsável pela cor vermelho brilhante da carne (Renner, 1990). Decorrido esse tempo, e conforme descrito por Miltenburget al. (1992), as coordenadas L\*, a\* e b\* foram mensuradas em três pontos distintos da superfície interna do músculo, sendo calculada posteriormente a média das triplicatas de cada coordenada por amostra.

A perda de peso por cocção foi determinada de acordo o protocolo Warner-Bratzler. Os bifes foram previamente descongelados em geladeira durante 24 horas, sob refrigeração a 10°C. Posteriormente, os bifes foram colocados em grelhas suspensa em bandeja de vidro, pesados em balança de precisão de 3,2 kg (SHIMADZU, modelo TX 3202L), e colocadas em conjunto em forno pré-aquecido a 150 °C (FICHER, modelo Star), até que a temperatura interna das amostras atingissem 71 °C (monitoramento obtidos por termopares do tipo K introduzidos no centro geométrico da amostra) sendo a leitura realizada com leitor digital (TENMARS, modelo TM-361). Depois de assados o conjunto amostra, grelha e bandeja foram retirados do forno, resfriados em temperatura ambiente até atingirem a temperatura interna de 24 a 25 °C utilizando um termômetro de inserção (TESTO, modelo 106), e pesadas para a obtenção da determinação da perda por cocção, pela diferença entre peso inicial e peso final da amostra, sendo os valores expressos em porcentagem.

A avaliação da força de cisalhamento, as amostras cozidas utilizadas na análise das perdas por cocção foram resfriadas em bancada até atingirem temperatura ambiente. Assim, com auxílio de um tubo vazado com 1,27 cm de diâmetro, foram retiradas de cada amostra, em média, seis cilindros, os quais foram cortados no sentido das fibras musculares para esta avaliação. Em seguida, a força necessária para cortar cada cilindro foi mensurada por meio de maquina de cisalhamento Warner-Bratzler (G-R MANUFACTURING CO., modelo 3000) acoplado à lâmina de aço inox com célula de carga de 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. (WHEELER *et al.*, 1995).

### **3.9 Análise Estatística**

Os dados obtidos para características de carcaça foram submetidos à análise de variância por meio do procedimento GLM (General Linear Models) do programa Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 2009) adotando-se um delineamento inteiramente casualizados, com 3 genótipos e 8 repetições. As médias de genótipos

foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O seguinte modelo matemático foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ij}$  = valor da variável dependente referente à observação k, do genótipo i, na repetição j.

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito do genótipo i; (i = 1, 2, 3);

$\varepsilon_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto NID (0,  $\sigma^2$ ).

Os dados da composição tecidual e características físicas dos cortes comerciais, foram submetidos à análise de variância, adotando-se um delineamento experimental inteiramente casualizados em esquema fatorial 3 x 4 ( 3 genótipos e 4 cortes da carcaça), e 6 repetições. As médias dos cortes foram comparadas por meio do teste Tukey a 5% de probabilidade, (SAS, 2009). Utilizando-se modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + C_j + (GC)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = valor da variável dependente estudada; referente à observação k, do corte comercial j e genótipo i;

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito do genótipo i; (i = 1, 2, 3);

$C_j$  = efeito do corte comercial (j = 1, 2, 3, 4);

(GC)  $ij$  = efeito da interação entre genótipo e cortes comerciais;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto NID (0,  $\sigma^2$ ).

#### **4. Análise econômica**

Os dados para avaliação econômica do valor agregado foram analisados por meio de estatística descritiva simples e agrupados em tabelas, objetivando uma melhor apresentação, comparação e discussão dos resultados (LOPES, 2004). Todavia, não

foram aplicados a estes testes estatísticos, pois o objetivo era avaliar a rentabilidade do valor agregado de cada corte na carcaça.

#### 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos vivo ao abate (PVA) foram semelhantes para os três grupos genéticos (Tabela 2), resultando assim, na não diferença nos pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF). Cartaxo *et al.* (2011), avaliaram cordeiros Santa Inês, F1 Dorper × Santa Inês e F1 Santa Inês × Sem Raça Definida e encontraram diferenças não significativas entre genótipos sobre o peso ao abate dos cordeiros, no entanto, quando aumentaram a energia da dieta de 2,40 para 2,90 Mcal EM obtiveram maior peso final e pesos de carcaça quente e fria (36,61; 17,00 e 16,63 kg), respectivamente, indicando que o maior aporte de energia pode ter contribuído para o desenvolvimento dos tecidos muscular e adiposo, repercutindo no aumento do peso corporal. Esses resultados são semelhantes aos obtidos neste estudo com nível de energia de 2,5 Mcal/kg MS que associado ao curto período de confinamento (68 dias) pode não ter influenciado no potencial genético dos cordeiros, com médias de 33,59; 16,16; 15,86 Kg.

Issakowicz *et al.* (2014) avaliando características quantitativas da carcaça de cordeiros de três grupos genéticos, observaram que as características de carcaça do genótipo Santa Inês foram semelhantes aos mestiços ½ Ile de France ½ Texel e superiores aos Morada Nova nos pesos vivo ao abate, peso de carcaça quente e fria.

Os rendimentos de carcaça quente e fria não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os genótipos, com médias de 48,27 e 47,39%, respectivamente. Essa similaridade demonstra o bom desenvolvimento corporal dos cordeiros Santa Inês e seus mestiços.

Sousa *et al.* (2012), avaliando cordeiros Santa Inês, Dorper x Santa Inês e Santa Inês x Sem Padrão Racial Definido, observaram interação entre dieta e genótipo sobre os rendimentos de carcaça quente e fria. Os maiores rendimentos foram verificados nos animais Dorper × Santa Inês (48,84 e 47,52%) e Santa Inês (47,72 e 46,3%) quando alimentados com 2,90 Mcal/kg MS na dieta. Resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa.



Tabela 2. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos			
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	P
PVA (kg)	33,65	33,55	33,57	0,9487
PCQ (kg)	16,22	16,10	16,16	0,9360
PCF (kg)	15,88	15,76	15,94	0,8871
RCQ (%)	48,12	47,70	49,00	0,4891
RCF (%)	47,13	46,72	48,33	0,3034
PPR (%)	2,06	2,06	3,03	0,2137
AOL (cm <sup>2</sup> )	11,99	12,86	13,14	0,4585
EGS (mm)	1,38	1,40	1,37	0,9856
GR (mm)	10,40	10,44	11,39	0,5363
IMP (g/cm)	0,40b	0,44ab	0,48a	0,0015
ICC (kg/cm)	0,23	0,25	0,25	0,7911
GI (%)	2,51	2,19	2,07	0,3124

SI = Santa Inês; ½ DP x ½ SI = ½Dorper x ½ Santa Inês; ¾DP x ¼SI = ¾ Dorper x ¼ Santa Inês; Peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF); Rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF); Perdas por resfriamento (PPR); Área de olho de lombo (AOL); Espessura de gordura subcutânea (EGS); Medida Grade rule (GR); Índice de musculosidade da perna (IMP); Índice de compactidade da carcaça (ICC) e Gordura interna (PGI); P= probabilidade. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey.

Em relação às perdas por resfriamento (PPR), os resultados foram similares entre os três genótipos, com média de 2,38%. Resultado semelhante foi obtido por Souza (2015), que trabalhando com os mesmos genótipos encontrou média de perdas por resfriamento de 2,26%. Já Cartaxo *et al.* (2011) encontraram valores médios de 2,55% para cordeiros Santa Inês e mestiços de Dorper e SRD. Segundo Carvalho *et al.* (2012), essa medida é importante, pois avalia se as carcaças foram refrigeradas de forma adequada, e ainda indicam o grau de acabamento dos animais. Quanto menor as perdas, melhor a cobertura de gordura e sua distribuição na carcaça, tornando maior a proteção no momento do resfriamento.

A área de olho de lombo é um indicativo da quantidade de músculo presente na carcaça. Essa medida não diferiu estatisticamente entre os genótipos estudados, sugerindo que as carcaças dos cordeiros apresentaram semelhanças na musculosidade. No entanto, percebe-se um aumento na Área de olho de lombo quando foi introduzido um genótipo especializado no cruzamento com raça nativa. Contudo, o fato dos animais do presente estudo terem sido abatidos precocemente, pode ter contribuído para a baixa expressão do potencial genético dos mestiços de Dorper. Queiroz *et al.* (2015) abatendo cordeiros Santa Inês com diferentes espessuras de gordura subcutânea, não encontraram diferenças na AOL tendo média de 11,70 (cm<sup>2</sup>), semelhante a esse estudo. Os autores concluirão que os animais estavam em um nível de maturidade que cessou o aumento da quantidade de músculo, havendo apenas o aumento da gordura corporal. Ferreira *et al.*

(2015) observaram em cordeiros mestiços Dorper x Sem Raça Definida, AOL de 12,42 (cm<sup>2</sup>), similar ao presente estudo onde a média para os mestiços Dorper x Santa Inês foi de 13,0 (cm<sup>2</sup>).

Os animais chegaram ao final do confinamento com pesos similares, o que foi esperado, uma vez que esse era um dos critérios de abate, resultando assim, em uma deposição de gordura na carcaça semelhante entre os três genótipos. A deposição de gordura de cobertura é evidenciada pela espessura de gordura subcutânea e medida GR. Segundo STANFORD *et al.* (1998), valores entre 6 e 10 mm de medida GR são considerados satisfatórios para se ter um bom acabamento de carcaça. O que corrobora com os resultados deste estudo com valores médios de 10,65 mm de medida GR.

Os mestiços de Dorper obtiveram média para EGS e MGR de 1,38 e 10,91 mm respectivamente, semelhantes aos resultados encontrado por Ferreira *et al.* (2015), que foi de 2,04 e 10,63 mm. Já Cartaxo *et al.* (2011) encontram diferenças entre os grupos raciais, onde as maiores médias foram observadas nos animais Dorper x Santa Inês, com EGS (3,37 mm) superior ao deste trabalho e MGR (6,38 mm), sendo este resultado inferior. Os autores ressaltam que a deposição da gordura subcutânea em cordeiros segundo Cezar & Sousa (2007), ocorre do centro para as extremidades, portanto, o valor de 3,37 mm, verificado no genótipo Dorper x Santa Inês prediz que a carcaça esteve bem protegida durante o resfriamento. No entanto, os animais do estudo de Cartaxo *et al.* (2011) foram abatidos com média 56 dias de idade a mais, mostrando que animais com maior idade pode-se obter uma espessura de gordura dentro da faixa ideal (2,5 a 3,8 mm) proposto por Smith & Carpenter, (1973), para evitar o encurtamento das fibras musculares, escurecimento e o endurecimento da carne. Tomando por base o valor mínimo (2,5 mm) para espessura de gordura, as carcaças dos cordeiros deste estudo sofreriam desvalorização pela indústria.

O índice de musculosidade da perna diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os genótipos, variando de (0,40 a 0,48 g/cm); sendo a maior média observada nos animais  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, superior aos Santa Inês e semelhantes aos  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI. As medidas de musculosidade podem variar em função do tamanho do fêmur, mesmo quando não há diferenças na quantidade de músculos. Esse índice é estimado pelo cálculo dos cinco músculos que envolvem o fêmur em relação ao seu comprimento. O fato do Santa Inês ter apresentado menor IMP, não quer dizer que esses animais foram inferiores aos demais grupos genéticos em termos de musculosidade, uma vez que o genótipo se mostrou semelhante aos seus mestiços de Dorper em quase todas características de

carcaça. No entanto, esses animais apresentaram maior comprimento de fêmur, o que pode ter influenciado no cálculo do IMP, visto que esse índice é dado pelo somatório dos cinco músculos que envolvem esse osso, dividido pelo seu comprimento. Resultando assim, em um menor índice de musculosidade da perna.

Andrade (2013) observou efeito significativo do grupo genético sobre o índice de musculosidade da perna, onde o Santa Inês apresentou índice (0,37 g/cm) inferior ao Morada Nova (0,38 g/cm), e justificou o resultado ao fato dos cordeiros Morada Nova terem apresentado menor comprimento do fêmur. Cartaxo *et al.* (2011) encontraram IMP de 0,37 e 0,42 g/cm para Santa Inês e Dorper x Santa Inês respectivamente. Ferreira *et al.* (2015) observaram índice de 0,41 g/cm para mestiços Dorper x SRD. Moreno *et al.* (2010) trabalhando com cordeiros Ile de France encontraram valores semelhantes para o IMP (0,47), o que mostra a eficiência das raças especializadas na deposição de tecido muscular.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no índice de compacidade da carcaça com média para os três genótipos de (0,24 kg/cm), semelhante aos resultados observados por Cartaxo *et al.* (2011). Este fato pode ter ocorrido em virtude das carcaças terem apresentado pesos aproximados de carcaça fria. No presente estudo verificou-se semelhança na gordura interna entre os genótipos. No entanto, os animais Santa Inês apresentaram 17,52% a mais de gordura interna, quando comparados aos mestiços  $\frac{3}{4}$ DP x  $\frac{1}{4}$ SI. Ovinos deslanados possuem uma tendência natural em depositar maior quantidade de gordura interna. Segundo Cezar & Sousa (2007), o tecido adiposo subcutâneo nos ovinos deslanados tropicais é pouco desenvolvido e quase totalmente depositado nas cavidades corporais, sendo utilizada como reserva energética em época de escassez de alimentos e constitui uma característica bastante evidente em raças de ovinos adaptados a regiões de condições climáticas adversas.

Observa-se efeito ( $P<0,05$ ) do genótipo sobre a conformação, acabamento de carcaça e gordura pélvico-renal (Tabela 3). Os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês foram superiores em conformação e acabamento de carcaça em relação ao genótipo Santa Inês. Possivelmente esse comportamento seja justificado pela maior deposição de tecido muscular nos mestiços de Dorper x Santa Inês proporcionando melhor conformação de carcaça e evidenciando que a raça Dorper no cruzamento com a Santa Inês poderia influenciar positivamente durante o processo de resfriamento. A predição da quantidade de músculo na carcaça pode ser feita pela avaliação subjetiva, onde carcaças com melhor conformação correspondem a maior

quantidade de músculos e consequentemente maior rendimento dos cortes. O acabamento adequado é essencial para as características quantitativas e qualitativas da carcaça, uma vez que a camada de gordura tem efeito isolante, diminuindo assim as perdas por resfriamento, e aumentando o rendimento da carcaça (CEZAR & SOUSA, 2007).

Tabela 3. Características qualitativas de carcaça de cordeiros, em função do genótipo

Variáveis	Genótipos			
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	P
Conformação	3,23b	3,55a	3,78a	0,0001
Acabamento	2,87b	3,12a	3,13a	0,0064
GPR	2,71a	2,22b	2,15b	0,0074
Textura	3,96	3,93	3,96	0,1254
Marmoreio	0,63	0,48	0,82	0,2151
Cor	3,86	3,86	3,88	0,9248

SI = Santa Inês; ½ DP x ½ SI = ½Dorper x ½ Santa Inês; ¾DP x ¼SI = ¾ Dorper x ¼ Santa Inês. GPR= Gordura pélvico renal. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey.

Cartaxo *et al.* (2011) trabalhando com três genótipos de cordeiros terminados em confinamento e diferentes níveis de energia na dieta, encontraram valores próximos para os mestiços com Dorper x Santa Inês (3,27; 3,16%) conformação e acabamento respectivamente. Os autores relataram que a reprodução com Dorper melhora a conformação da carcaça. Ferreira *et al.* (2015) encontraram valores semelhantes para as mesmas variáveis 3,03 e 3,55 em ovinos mestiços Dorper x SPRD pastando na caatinga.

A gordura pélvico renal diferiu significativamente (P<0,05) entre os cordeiros, onde os animais Santa Inês apresentaram escore de 2,71g, o que sugere maior deposição de gordura nas cavidades corporais. Marques et al. (2016) avaliando as características quantitativas e qualitativas da carcaça de ovinos Santa Inês em função da relação volumoso:concentrado na dieta, com e sem gordura protegida, encontraram maiores medias para gordura perirrenal de 2,58 g em animais alimentados com 60 % de volumoso e 2,62 g com 2% de gordura protegida. Resultados semelhantes ao deste estudo.

O genótipo não influenciou (P>0,05) as características qualitativas (Textura, Marmoreio e Cor) da carcaça, (Tabela 3). Segundo Cezar & Sousa (2007), o principal fator que diferencia a textura e a coloração da carne na carcaça é a idade do animal, o que provavelmente foi o fator determinante para similaridade neste estudo, uma vez que os animais foram abatidos com uma média de idade semelhante.

Com base na classificação descrita por Osório *et al.* (1998), as carcaças dos cordeiros neste estudo podem ser classificadas como boas, de textura média, marmoreio bom e cor vermelho claro, típica de animais jovens. A cor e a textura do músculo *Longissimus* são avaliadas por afetar a aparência dos cortes e, por conseguinte, a aceitabilidade do consumidor.

Não houve diferença no peso dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros em função do genótipo, (Tabela 4). O genótipo Dorper mesmo sendo mais especializados para produção de carne, não foi suficiente para ser superior estatisticamente quando comparado com o Santa Inês, o que demonstra a eficiência desse genótipo terminado em confinamento.

Observou-se efeito significativo para o rendimento da paleta em função dos genótipos (Tabela 4). Os cordeiros Santa Inês foram superiores em 4,92% aos demais, onde a média encontrada para percentual de paleta foi 18,29%. Este fato pode ter relação com o peso dos ossos da paleta (Tabela 5) que foi superior, resultando em um maior peso do corte e consequentemente aumentando seu rendimento em relação ao peso da carcaça fria. Esta uma característica intrínseca da raça Santa Inês em apresentar ossos mais compridos e pesados. Resultados semelhantes foram reportado por Cartaxo *et al.* (2011), que encontraram rendimento de paleta de 18,49% em cordeiros Santa Inês, Dorper  $\times$  Santa Inês e Santa Inês e Sem Raça Definida, e observaram que os Santa Inês apresentaram maior proporção deste corte. Souza (2011) encontrou rendimento de paleta de 18,28% para animais  $\frac{1}{2}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$  Santa Inês. Silva *et al.* (2014) encontraram média de 18,08% no rendimento de paleta de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de substituição do milho pelo subproduto da goiaba. Costa (2015) utilizando diferentes níveis de farelo de mamona na dieta de cordeiros Santa Inês encontrou rendimento de paleta em média de 18,90%, esses resultados corroboram com o obtido no presente estudo.

CEZAR & SOUSA (2007), relatam que cortes como, paleta, perna e costela representam 76,2% da carcaça de ovinos, valor semelhante ao presente trabalho que foi de 78,64%, os mesmo autores ainda afirmam que estes cortes possuem diferentes valores econômicos, e sua proporção se constitui em um importante fator na determinação do valor comercial da carcaça. Assim, quanto maior a proporção destes cortes, melhor será o valor comercial da carcaça. Considerando os pesos dos cortes e sua valorização, as somas dos pesos da perna e paleta (cortes de primeira) para cada genótipo (SI,  $\frac{1}{2}$  DP  $\times$   $\frac{1}{2}$  SI,  $\frac{3}{4}$ DP  $\times$   $\frac{1}{4}$ SI) foram 4,05; 3,89; 4,1 kg, proporcionando

rendimentos de 51,07; 50,82; 51 23, respectivamente, representando assim, mais de 50% do peso da carcaça e tendo maior participação econômica no seu valor.

Do ponto de vista comercial, maiores pesos para perna, paleta e lombo, que são cortes nobres, valorizaram mais a carcaça. Esses resultados condizem com a lei da harmonia anatômica, que diz que, em carcaças de pesos e quantidades de gordura similares, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação dos genótipos considerados (BOCARD & DUMONT, 1960).

Tabela 4. Pesos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos			P
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	
<i>Pesos dos cortes (kg) em relação ao PCF</i>				
½ CF	7,94	7,88	7,97	0,8871
Perna	2,60	2,55	2,69	0,7491
Paleta	1,45	1,34	1,41	0,5734
Lombo	0,94	0,95	1,00	0,7037
Carré	0,38	0,39	0,40	0,9343
<i>Rendimentos (%) dos cortes em relação ao PCF</i>				
Perna	32,78	33,37	33,90	0,1026
Paleta	18,29a	17,45b	17,33b	0,0309
Lombo	11,88	12,26	12,70	0,2895
Carré	2,41	2,52	2,49	0,7387

½ DP x ½ SI = ½Dorper x ½ Santa Inês; ¾DP X ¼SI = ¾ Dorper; CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; PCF = peso de carcaça fria; Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

O peso e o rendimento dos ossos da perna foram influenciados (P<0,05) pelo genótipo, conforme Tabela 5. Onde os cordeiros Santa Inês foram superiores aos ¾DP x ¼SI, e semelhante aos ½ DP x ½ SI. Pressupõe-se que isto pode ter sido reflexo da menor idade ao abate e o tempo de confinamento dos cordeiros. Uma vez que, pela curva de crescimento dos animais, o tecido ósseo é o primeiro a se desenvolver, seguido do muscular e adiposo de acordo com a maturidade fisiológica. Como os animais foram abatidos precocemente, em média de 156 dias de idade, este tecido se sobressaiu aos demais.

Tabela 5. Composição tecidual da perna e paleta de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos			P
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	
Perna				
Músculo (kg)	0,652	0,568	0,658	0,3562
Gordura interna (kg)	0,126	0,076	0,074	0,4244
Gordura externa (kg)	0,115	0,092	0,081	0,5457
Ossos (kg)	0,289a	0,239ab	0,238b	0,0292
Demais tecidos (kg)	0,033	0,033	0,043	0,3718
Músculo (%)	29,52b	29,22b	31,28a	0,0062
Gordura interna (%)	5,705	3,817	3,55	0,5050
Gordura externa (%)	5,198	4,868	3,85	0,6147
Ossos (%)	13,20a	12,36ab	11,34b	0,0063
Demais tecidos (%)	1,503	1,654	2,084	0,3164
Paleta				
Músculo (kg)	0,777	0,693	0,705	0,7254
Gordura interna (kg)	0,093	0,062	0,066	0,1255
Gordura externa (kg)	0,099	0,097	0,143	0,2747
Ossos (kg)	0,354a	0,291b	0,292b	0,0372
Demais tecidos (kg)	0,017b	0,020b	0,026a	0,0211
Músculo (%)	53,29	54,62	53,81	0,6016
Gordura interna (%)	6,465	4,818	5,031	0,2813
Gordura externa (%)	6,825	7,559	11,21	0,2068
Ossos (%)	24,43	23,16	22,29	0,0898
Demais tecidos (%)	1,194	1,645	1,933	0,4831

SI= Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$ DP X  $\frac{1}{4}$ SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper; CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem estatisticamente Tukey (P<0,05).

Grandis *et al.* (2016) avaliando as características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja, não encontraram diferenças entre os componentes teciduais da paleta de ovinos Santa Inês, com médias de 22,89% de osso, 63,95% de músculo e 13,15% de gordura, semelhantes ao deste estudo. Da mesma forma, Benjamin *et al.* (2016) estudando os componentes dos cortes cárneos de cordeiros mestiços Suffolk confinados, recebendo diferentes níveis de torta de girassol, verificaram semelhança entre os tecidos ósseo, muscular e adiposo da paleta (22,66; 61,01; 16,38) respectivamente.

O peso dos ossos da paleta dos animais Santa Inês foram superiores aos demais genótipos. Corroborando com os resultados observados na Tabela 4 que indicam maiores pesos e rendimentos para este corte, mostrando assim, que o peso dos ossos contribuiu para essa diferença significativa. Oliveira, (2010) encontrou valores para pesos de ossos da paleta 0,370 kg em cordeiros Santa Inês abatidos com 40 kg de peso vivo, resultados semelhantes ao presente trabalho, onde os animais foram abatidos com

pesos médios de 33 kg. O rendimento do tecido muscular da perna de cordeiros 3/4 Dorper x 1/4 Santa Inês foi superior ( $P<0,05$ ) aos demais genótipos.

Proporcionalmente os músculos da perna de cordeiros apresentaram diferenças entre os genótipos, sendo o rendimento superior observado nos animais com maior composição genética da raça Dorper. A incorporação de uma raça especializada no cruzamento de ovinos aumentou a proporção de tecido muscular na perna dos cordeiros, o que é desejável, visto que o músculo é o tecido de mais valoriza a carcaça. A composição tecidual da perna é de importância na avaliação da qualidade da carcaça, pois apresenta altos índices de correlação, quanto às suas proporções dos componentes teciduais (músculo, osso e gordura), com a carcaça inteira de ovinos (César e Souza, 2010).

Houve efeito ( $P<0,05$ ) do genótipo para o rendimento do tecido muscular do lombo (Tabela 6). Onde os animais 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês apresentaram maior porcentagem de músculo.

A composição tecidual pode variar de acordo com fatores, como genética, sexo, alimentação, peso e idade de abate. Cesar & Sousa (2010) relatam que o crescimento ósseo é o mais precoce, o muscular é intermediário e o adiposo é o mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica. Proporcionalmente os músculos do lombo diferiram entre os genótipos, isso condiz com o desenvolvimento dos tecidos que não ocorrem de forma semelhante, ou seja, cada um tem um impulso de crescimento em uma determinada fase de vida do animal. Andrade (2014) não observou diferenças entre as proporções de músculos do lombo de cordeiros Santa Inês abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea, com média de 52,82%, resultado superior ao deste trabalho.

Mora *et al.* (2015), abatendo cordeiras Pantaneira com 4,0 mm espessura de gordura, encontraram rendimento do tecido muscular do lombo de 49,34%, semelhante ao presente trabalho. Landim *et al.* (2015), encontraram diferença entre os genótipos na composição tecidual do lombo de cordeiros Santa Inês e seus mestiços com Textel e Ile de France, onde os animais TE x SI obtiveram maior percentual de músculos (43,7%) semelhante ao encontrado no presente estudo para os mestiços 1/2 DP x 1/2 SI.



TABELA 6. Composição tecidual do Lombo e Carré de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos			P
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	
<i>Lombo</i>				
Músculo (kg)	0,340	0,394	0,376	0,4297
Gordura interna(kg)	0,057	0,040	0,060	0,3109
Gordura externa (kg)	0,139	0,123	0,145	0,1361
Ossos (kg)	0,136	0,110	0,134	0,3151
Demais tecidos (kg)	0,025	0,026	0,018	0,6403
Músculo (%)	36,76b	42,84a	38,33b	0,0021
Gordura interna (%)	9,911	7,935	6,735	0,5558
Gordura externa (%)	13,93	12,36	13,26	0,8388
Ossos (%)	13,63	12,22	12,03	0,3671
Demais tecidos(%)	2,85	2,26	2,80	0,5082
<i>Carré</i>				
Músculo (kg)	0,104	0,098	0,092	0,8324
Gordura interna(kg)	0,039	0,024	0,033	0,3302
Gordura externa (kg)	0,050	0,058	0,039	0,7342
Ossos (kg)	0,046	0,041	0,037	0,3520
Demaist ecidos (kg)	0,022	0,023	0,025	0,7503
Músculo (%)	27,77	28,34	27,17	0,8466
Gordura interna (%)	9,911	7,935	9,904	0,6227
Gordura externa (%)	13,16	15,29	11,07	0,6304
Ossos (%)	12,22	12,22	11,21	0,3119
Demais tecidos(%)	6,128	6,510	7,415	0,5405

SI= Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$ DP X  $\frac{1}{4}$ SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper; CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente Tukey (P<0,05).

As relações Músculo:Osso e Músculo:Gordura dos cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e seus mestiços com Dorper estão apresentados na Tabela 7. Houve influência do genótipo (P<0,05) sobre a proporção dos tecidos da perna de cordeiros. A maior relação músculo:osso foi verificada no genótipo  $\frac{3}{4}$ Dorper x  $\frac{1}{4}$ Santa Inês (2,76). Resultados semelhantes foram obtidos por Andrade (2014); Silva *et al.* (2014); Alves *et al.* (2014), sendo os dois primeiros autores trabalhando com ovinos Santa Inês e o outro com animais Sem Padrão Racial Definida encontraram valores médios para relação músculo:osso de 3,67; 3,21 e 2,78 respectivamente. Os resultados do presente estudo condizem com o observado na Tabela 5, onde esses animais também apresentaram maior rendimento de músculo, indicando maior eficiência na deposição desse tecido.

A relação entre a proporção dos tecidos é considerada um atributo de qualidade de carcaça e pode sofrer interferência de alguns fatores, entre eles o genético. Maiores relações muitas vezes indicam maiores quantidades de músculo. Segundo Moreno *et al.*

(2010), o índice de musculosidade da perna também representa a relação músculo:osso, sendo maior quando maior for a quantidade de carne nas carcaças, em função da dimensão do esqueleto. No entanto, essa proporção pode variar em virtude de ossos mais leves, em vez de músculos mais pesados.

A avaliação das proporções dos tecidos componentes da carcaça é importante para se produzir carcaças com mais qualidade. Segundo Osório & Osório (2003), uma carcaça ideal é aquela com alta proporção de músculos, mínima de ossos e adequada distribuição de gordura. Considerando que o músculo é o componente mais importante e o osso de menor interesse (CÉZAR & SOUSA, 2007), os cortes perna das carcaças dos animais  $\frac{3}{4}$ DP x  $\frac{1}{4}$ SI foram superiores aos demais genótipos.

Urbano *et al.* (2016) encontraram resultados superiores ao deste estudo para relação músculo:osso de 3,29 em média, trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados com dietas à base de gérmen integral de milho em substituição ao milho.

Tabela 7. Relação Músculo: Osso e Músculo: Gordura de cortes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos			P
	SI	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI	
Perna				
M : O	2,25b	2,37b	2,76a	0,0010
M: G	3,73	3,38	4,22	0,2948
Paleta				
M : O	2,19	2,36	2,42	0,1671
M: G	4,09	4,49	3,68	0,3451
Lombo				
M : O	2,83	3,64	2,82	0,2932
M: G	2,01	2,46	1,78	0,1009
Carré				
M : O	2,32	2,34	2,54	0,5293
M: G	1,29	1,24	1,26	0,9586

SI= Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$ DP X  $\frac{1}{4}$ SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper; CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; M:O = Relação músculo:osso; M:G= Relação músculo:gordura; Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente Tukey (P<0,05).

Não houve efeito (P>0,05) do genótipo sobre a determinação de luminosidade (L\*) e intensidade de vermelho (a\*) da carne de cordeiros (Tabela 8). Os valores médios foram de 40,38 e 12,92. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Madruga *et al.*(2006), para L\*, a\* 40,90 e 13,41, respectivamente. Andrade (2011) encontrou valores médios para os componentes de cor L\* 36,19 e a\* 21,75. Grandis *et al.* (2016)

trabalhando com ovinos Santa Inês encontraram valores médios para as mesmas variáveis de 40,32, 15,10. Esses resultados caracterizaram uma carne mais vermelha do que ao do presente estudo.

A luminosidade e intensidade de vermelho diferiram ( $P < 0,05$ ) entre os cortes comerciais da carcaça. Para a luminosidade foi observada maior média na paleta (43,46), enquanto os demais cortes foram semelhantes entre si. A paleta e o carré apresentaram maior intensidade de vermelho com média de 14,36. Zeola *et al.* (2007) encontraram valores semelhantes ( $L^*$  43,15) e ( $a^*$  15,14) no músculo *Triceps brachii* (paleta) de cordeiros Morada Nova. Em ovinos são citadas variações de 30,03 a 49,47 para  $L^*$  (SAÑUDO *et al.*, 2000). O que corrobora com presente estudo, refletindo assim, uma carne mais clara. Pinheiro *et al.* (2009) observaram variações na intensidade de vermelho no músculo *Triceps brachii* (paleta) em comparação ao *Semimembranosus* (perna), *Longissimus lumborum* (lombo) de animais de diferentes categorias.

Tabela 8. Luminosidade ( $L^*$ ) e intensidade de vermelho ( $a^*$ ) da carne de cordeiros, em função do genótipo e dos cortes secundários da carcaça

Variáveis	Genótipos				P
	SI	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI		
$L^*$	40,40	39,73	41,03		0,2506
$a^*$	12,77	12,92	13,06		0,7916
	Cortes				P
	Perna <i>Semimembranosus</i>	Paleta <i>Triceps brachii</i>	Lombo <i>Longissimus lumborum</i>	Carré <i>Longissimus dorsi</i>	
$L^*$	38,35b	43,46a	39,95b	39,79b	0,0001
$a^*$	11,12b	14,43a	11,84b	14,29a	0,0001

SI = Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$  DP X  $\frac{1}{4}$  SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper CV = coeficiente de variação; P = probabilidade.. Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ).

Sousa *et al.* (2016) encontraram valores para  $a^*$  (19,12) superiores ao deste trabalho, revelando uma carne mais vermelha. A variável  $a^*$  indica o teor de vermelho e está relacionada com o pigmento do músculo, a mioglobina, quanto maior for seu valor, mais vermelha será a carne (ZEOLA *et al.*, 2007), a quantidade e a proporção desse pigmento pode variar de acordo com a estrutura do músculo e a quantidade de gordura

inter e intramuscular (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). Isso pode explicar as variações dos componentes de cor da carne entre os diferentes cortes.

Houve interação do genótipo e tipo de corte ( $P < 0,05$ ) sobre a intensidade de amarelo ( $b^*$ ) e Força de cisalhamento (Tabela 9). O Lombo e o Carré dos animais Santa Inês apresentaram coloração mais clara, indicada pelo maior teor de amarelo. Segundo Pinheiro *et al.*, (2009) a cor da carne é influenciada pela luminosidade e intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da gordura.

Conforme a Tabela 6, os cordeiros Santa Inês apresentaram em sua composição tecidual um maior percentual de gorduras interna e externa para lombo e carré, com média de 27,56 e 23,07% respectivamente para os cortes. Fato este que é reforçado na Tabela 7, onde estes cortes obtiveram uma menor relação músculo:gordura para o mesmo genótipo, indicando uma maior quantidade de tecido adiposo na carcaça. O que pode ter refletido na cor da carne, proporcionando uma carne mais amarela devido a maior quantidade de gordura. De acordo com Bressan *et al.* (2004), pigmentos carotenoides presentes no tecido adiposo, intra e intermuscular, são os principais responsáveis pela tonalidade amarela observada na carne.

Costa *et al.* (2011) observaram maiores valores de  $b^*$  (21,4) na carne dos cordeiros Santa Inês alimentados com a dieta com maior nível de concentrado, possivelmente decorrentes de maiores concentrações de lipídios intra e intermuscular e, portanto, de quantidades superiores de pigmentos carotenóides no tecido adiposo da carne.

Cynthia (2012) encontrou valor de  $b^*$  médio 9,47 no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros SPRD alimentados com diferentes gramíneas. Resultados semelhantes ao deste trabalho, onde o músculo *Longissimus lumborum* (Lombo) apresentou valor de 9,52 e o *Longissimus dorsi* (Carré) 10,00. A intensidade de amarelo encontrada nesse estudo revelou valores médios fora do padrão de coloração para ovinos que segundo Bressan *et al.* (2001) a carne de ovinos possui valores médios para este parâmetro de 3,34 a 5,65.

Tabela 9. Intensidade de amarelo (b\*), Força de cisalhamento da carne de cordeiros de diferentes genótipos, em função dos cortes secundários da carcaça

Cortes	Genótipo			
	SI	½ DP x ½ SI	¾DP x ¼SI	CV (%)
<i>Intensidade de amarelo (b*)</i>				
Paleta	8,72ABab	8,85ABa	9,69Aa	16,45
Lombo	9,52Aab	7,14Bb	7,41Bb	15,90
Carré	10,0Aa	7,80Bab	8,24Bab	16,24
Perna	8,03ABb	6,63Bb	8,62Aab	16,02
<i>Força de cisalhamento (kgf/cm<sup>2</sup>)</i>				
Paleta	1,36ABb	1,23ABc	1,30Ba	35,66
Lombo	1,85Ab	2,10Aab	1,43Aa	39,12
Carré	1,65Ab	1,83Abc	1,73Aa	39,66
Perna	3,16Aa	2,70Aa	1,93Ba	28,89

SI = Santa Inês; ½DP x ½SI = ½Dorper x ½Santa Inês; ¾DP x ¼SI = ¾ Dorper x ¼Santa Inês.  
Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey.

A genética, sistema de produção, nutrição, idade e o pH final da carne podem exercer efeitos sobre os componentes de cores L\*, a\* e b\*. Estes valores tendem a modificar com o aumento do peso de abate, devido à maior musculosidade do animal. Com o desenvolvimento muscular, aumenta a quantidade de mioglobina presente, o depósito de gordura começa a ficar mais evidente e, conseqüentemente, diminui a quantidade de água do músculo (BONAGURIO *et al.*, 2003).

A maciez da carne foi avaliada pela força de cisalhamento (Tabela 9). Os genótipos Santa Inês e ½ Dorper x ½ Santa Inês apresentaram maiores médias para força de cisalhamento da perna que se sobressaiu aos demais cortes. A carne da perna dos cordeiros mostrou-se mais dura quando comparada com os demais cortes (paleta, lombo e carré). Enquanto os mestiços ¾Dorper x ¼Santa Inês apresentaram maior maciez no músculo *Semimembranosus*, comparado aos demais genótipos que foram semelhantes.

Benaglia *et al.* (2016) avaliando as características qualitativas da carne de cordeiros mestiços de cruzamento Suffolk confinados, recebendo diferentes níveis de torta de girassol encontram valores médios para força de cisalhamento da perna,

variando de 2,49 a 3,18kgf e consideraram a carne macia entre os cortes. Valores próximos ao encontrado nesse estudo, onde as médias para o músculo *Semimembranosus* variaram em 1,93 a 3,16kgf. Grandiset *et al.* (2016) encontraram valores para força de cisalhamento no músculo *Lossigimus dorsi* de 2,79 a 3,53kgf para ovinos alimentados com dietas contendo diferentes teores de torta de soja.

Os componentes teciduais podem diferir entre os cortes, de acordo com a região anatômica da carcaça, ocasionando variações na maciez da carne. Pinheiro *et al.* (2010) relataram que a oscilação nos valores da força de cisalhamento da carne ovina podem existir em função de interações entre diferentes taxas de deposição de colágeno e de gordura entremeada no músculo. O fator genético pode ter contribuído para esta diferença estatística, uma vez que os animais foram abatidos passando pelas mesmas condições de manejo pré-abate, bem como a metodologia utilizada foi à mesma para todos os animais.

De acordo com a classificação da maciez, citada por Boleman *et al.* (1997), em que valores de 2,3 a 3,6 correspondem a uma carne muito macia, 4,1 a 5,4 moderadamente macia, e 5,9 a 7,2 pouco macia, a carne deste estudo pode ser classificada como muito macia. Nota-se que a utilização de diferentes genótipos não prejudicou a maciez da carne. Embora tenha havido diferenças entre genótipos, os valores obtidos estão dentro do padrão para esta espécie.

Não foi observado interação entre os genótipos e cortes comerciais ( $P < 0,05$ ) para perda de peso por cozimento (Tabela 10), com valores variando de 32,94 a 34,90% (genótipos/cortes) em animais abatidos com pesos médios de 33kg. Valores próximos aos encontrados por Bressan *et al.*, (2004), 33,1%, para as perdas ao cozimento dos músculos *Semimembranosus* de cordeiros abatidos com 15 a 45kg de peso corporal.

As perdas por cozimento são as perdas que ocorrem durante o processo de preparo da carne para o consumo, é altamente correlacionada com a capacidade de retenção de água, sendo influenciada pelo pH da carne (ZEOLA *et al.*, 2007). O pH foi feito nas carcaças aos 45 minutos e 24 horas após o abate, com média de 6,6 e 5,7 nas respectivas horas. O fato do pH final não ter sido afetado pelos diferentes genótipos e ficando dentro da faixa ideal 5,5 a 5,8 (SAÑUDO, 1992), provavelmente contribuiu para a semelhança dos valores das perdas por cocção.

Costa *et al.* (2011) avaliando o efeito de duas relações volumoso e concentrado na dieta de cordeiros de diferentes genótipos, observaram que as perdas por cocção diferiram entre os grupos genéticos, com valores médios de 40,9% (Santa Inês),

39,8%(Dorper x Santa Inês), 38,2%(Sem Raça Definida) superior ao deste estudo. Oliveira (2010) não encontrou diferença entre as perdas por cozimento nos músculos longíssimo lombar (34,26%), Semimembranoso (34,41%), avaliando diferentes tempos de jejum e pesos ao abate em cordeiros Santa Inês. Sendo estes resultados semelhantes ao deste trabalho, mostrando um maior rendimento e suculência da carne no momento do preparo, quando comparado aos resultados obtidos por Costa *et al.* (2011).

Os animais do presente estudo independente do grupo genético (SI,  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI,  $\frac{3}{4}$ DP x  $\frac{1}{4}$ SI), foram semelhantes quanto à espessura de gordura subcutânea (Tabela 2) e marmoreio (Tabela 3), fato que pode ter contribuído para não variação nas perdas. De acordo com Sañudo *et al.* (1997), maiores níveis de gordura intra (marmoreio) e intermuscular conduzem a menores perdas de peso por cocção e, conseqüentemente, a obtenção de carnes mais suculentas, visto que a gordura presente na carne atua como barreira contra a perda de umidade. Entretanto, Pardi *et al.* (2001) referenciaram que maiores PPC na carne ovina decorriam de maiores quantidades de gordura presente nos tecidos, possivelmente, porque além da umidade, parte da gordura da carne é perdida com o processamento térmico.

Tabela 10 - Perdas de peso por cozimento dos músculos da paleta, do lombo, da perna e Carré de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos				CV	P
	SI	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI			
PPC (%)	34.38	34.90	32.94		19.75	0.5822
<i>Cortes</i>						
	Perna	Paleta	Lombo	Carré		
PPC (%)	33.13	34.46	34.64	34.06	19.75	0.9095

SI = Santa Inês;  $\frac{1}{2}$ DP x  $\frac{1}{2}$ SI =  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$ Santa Inês;  $\frac{3}{4}$ DP x  $\frac{1}{4}$ SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$ Santa Inês. PPC= Perda de peso por cozimento. Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey.

Observa-se na Tabela 11, a análise comercial das carcaças e dos cordeiros em função do genótipo. Os pesos vivo ao abate, da carcaça inteira e da meia carcaça fria, bem como o rendimento foram semelhantes para os três genótipos, refletindo em uma receita total similar no momento da comercialização da carcaça. Os cordeiros mestiços  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês apresentaram leve superioridade de 0,77% e 0,33% na

comercialização da carcaça inteira em relação aos  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e aos Santa Inês respectivamente. Vale ressaltar o desempenho dos animais Santa Inês, que foram semelhantes aos mestiços de raças mais especializados para produção de carne. Possivelmente esse comportamento seja explicado pela semelhança na conversão alimentar, com médias de 4,09 Santa Inês, 4,08  $\frac{1}{2}$  Dorper +  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 4,09  $\frac{3}{4}$  Dorper +  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, demonstrando que raças nativas podem ser uma alternativa eficiente que possibilite viabilidade econômica em sistemas de confinamento de ovinos.

Os animais do presente estudo apresentaram melhor CA durante o período de confinamento, provavelmente por possuírem melhor genética. Amaral *et al.* (2011) estudando diferentes genótipos de cordeiros encontraram diferença na conversão alimentar, entre os mestiços de Dorper x Santa Inês e os Santa Inês que obtiveram valor de 4,14 semelhante ao deste trabalho. Da Rocha *et al.* (2016) avaliando o desempenho produtivo e econômico de cordeiros Sem padrão racial definido (SPRD) e seus mestiços de Dorper x SPRD e Santa Inês x SPRD, encontraram valores para conversão alimentar de 6,05, 5,16, 5,28 respectivamente.

Assim, o melhor aproveitamento do alimento fornecido reflete em menor custo por quilograma de produto final, sendo este um fator relevante na viabilidade econômica dos sistemas de produção (AMARAL *et al.*, 2011).

TABELA 11. Análise de comercialização da carcaça e dos cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento

Parâmetros	Genótipos		
	Santa Inês	$\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês	$\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês
Peso vivo ao abate	33,65	33,65	33,57
R\$/kg de peso vivo de cordeiro <sup>1</sup>	7,50	7,50	7,50
Peso da carcaça fria	15,88	15,76	15,94
Peso da $\frac{1}{2}$ carcaça fria	7,94	7,88	7,97
% comercial da carcaça fria	47,13	46,72	48,33
R\$/kg de carcaça <sup>2</sup>	17,00	17,00	17,00
Receita na comercialização da $\frac{1}{2}$ carcaça <sup>3</sup> (R\$)	134,98	133,96	135,49
Receita na comercialização da carcaça inteira <sup>4</sup> (R\$)	269,00	267,92	270,00

<sup>1</sup>Preço médio de cordeiro do mercado de Campina Grande –PB; <sup>2</sup>Preço médio de carne de cordeiro do mercado de João Pessoa –PB; <sup>3</sup>Valor R\$/kg da carne na carcaça x peso total da meia carcaça; <sup>4</sup>Valor da carcaça comercializada no abatedouro/frigorífico.



A receita total na comercialização da carcaça inteira não diferiu. O fato do pagamento ser feito de acordo com o peso vivo pode justificar esse resultado, ou seja, animais com maior peso representam maior receita. Como os animais do presente estudo foram abatidos com pesos semelhantes, não houve grandes diferenças nos valores obtidos com a venda da carcaça inteira. Silva *et al.* (2015) avaliando a viabilidade econômica de cordeiros Santa Inês confinados, encontraram receita total por animal de R\$149,30 com 15% de inclusão de torta de girassol na dieta. Embora o PVA (32,60) e o PCF (14,93) serem similares ao deste trabalho, o valor ofertado de R\$ 10,00 pelo kg da carne, proporcionou uma receita de 119,7 abaixo do que a obtida no presente estudo.

Queiroz *et al.* (2016) abatendo cordeiros Santa Inês com 2,0; 3,0 e 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea obtiveram melhor receita total (R\$ 285,34) em cordeiros com 3,0 mm e PVA (33,84) e PCF (15,85), semelhante são deste trabalho para o mesmo genótipo. Estes resultados corroboram com os encontrados por Sousa *et al.* (2012), que ao avaliarem cordeiros Santa Inês, Dorper x Santa Inês e Santa Inês x SPRD, com diferentes níveis de energia na dieta, observaram margem de lucro positiva para os três genótipos. Os cordeiros Santa Inês obtiveram receita total na comercialização da carcaça semelhante aos mestiços com Dorper, demonstrando serem uma opção para a produção carne.

A análise da comercialização dos cortes comerciais na carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento está apresentada na Tabela 12. A perna, por apresentar maior peso individual, foi o corte que agregou mais valor na carcaça no momento da sua comercialização. Ressalta-se que esse corte abrange uma região anatômica de maior acúmulo de carne nobre, sendo responsável por grande parte do valor econômico da carcaça. O genótipo  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês obteve maior peso para este corte, sendo as duas peças vendidas por R\$ 172,16, que junto com a paleta (R\$ 76,14) representam 55,38% do valor total de venda da carcaça fracionada em cortes.

Os diferentes cortes possuem valores distintos na carcaça, e a proporção de cada um constituem importante índice de avaliação econômica. Hashimoto *et al.* (2012) relatam que alguns cortes tem em sua composição tecidual maior proporção de músculo, como é o caso da perna e paleta, correspondendo com mais de 50% do peso da carcaça. Assim, é desejável a maior proporção de cortes que agregam maior valor na carcaça.

A paleta dos cordeiros Santa Inês contribuiu com maior receita entre os genótipos, sendo as duas peças vendidas por R\$ 78,62. Os pesos e rendimentos dos componentes

teciduais dos cortes foram citados na presente pesquisa (Tabela 5), onde a paleta diferiu significativamente para peso dos ossos, entre os genótipos. Isso pode ter refletido no peso do corte e, conseqüentemente, no seu valor total, uma vez que o preço varia de acordo com seu peso.

Cortes como Lombo e Carré apresentaram as menores porcentagens em relação ao peso de carcaça fria, cuja porcentagem média são 12,28 e 2,44% respectivamente. Embora a pouca representatividade em termos quantitativos, com média 0,963 e 0,390 kg, esses cortes possuem maiores valores de venda por quilograma no mercado local (R\$ 40,00 e R\$45,00) na mesma ordem. Portanto, justifica-se a utilização de programas de seleção e cruzamentos visando ao maior desenvolvimento anatômico que possibilite elevar o peso de cortes de maior valor na carcaça.

O preço de equilíbrio se dá pela divisão da receita oriunda da venda dos cortes, pelo peso de carcaça fria. Como não houve maiores diferenças entre os parâmetros, o preço de equilíbrio foi semelhante para os três genótipos, sendo a média de R\$ 21,19/PCF. Isso significa que o frigorífico ao adquirir essas carcaças pelo devido valor, obtém um equilíbrio na compra. Caso o abatedouro compre por um valor inferior, está obtendo margem positiva, caso precise pagar mais caro pela carcaça fria, estará obtendo margem negativa.

A venda de outros cortes, tecidos e rins possuem representatividade econômica na comercialização da carcaça inteira. O genótipo  $\frac{1}{2}$  Dp +  $\frac{1}{2}$  SI obteve maior lucro com a venda desses componentes, que representou 21,78% da sua receita total.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa nos pesos dos cortes da carcaça entre os genótipos estudados, os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, geraram uma margem econômica com a venda da carcaça retalhada em cortes comerciais (perna, paleta lombo, carré) de R\$ 364,30, superior ao SI R\$ 10,52 e R\$ 23,94 ao  $\frac{1}{2}$  Dp +  $\frac{1}{2}$  SI. Isso refletiu em uma maior receita total (R\$448,28) com a venda da carcaça inteira para esse genótipo.

TABELA 12. Análise de comercialização dos cortes comerciais na carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento

Parâmetros (Cortes comerciais)	Santa Inês				½ Dorper + ½ Santa Inês				¾ Dorper + ¼ Santa Inês			
	Peso (kg)	%**	R\$/kg <sup>(1)</sup>	R\$ total	Peso (kg)	%**	R\$/kg	R\$ total	Peso (kg)	%**	R\$/kg	R\$ total
Perna	2,600	32,78	32,00	83,20	2,550	32,64	32,00	81,60	2,690	34,44	32,00	86,08
Paleta	1,456	18,29	27,00	39,31	1,340	17,45	27,00	34,23	1,410	17,33	27,00	38,07
Lombo	0,940	11,88	40,00	37,28	0,950	12,26	40,00	36,80	1,000	12,70	40,00	40,00
Carré	0,380	2,41	45,00	17,10	0,390	2,52	45,00	17,55	0,400	2,40	45,00	18,00
Peso e valores totais dos cortes ½carcaça (kg)	5,368	-	-	176,89	5,092	-	-	170,18	5,500	-	-	182,15
Peso e valores totais dos cortes na carcaça inteira (kg)	10,736	-	-	353,78	10,184	-	-	340,36	11,000	-	-	364,30
Outros cortes, tecidos e rins da meia carcaça	2,572	-	17,00	43,72	2,788	-	17,00	47,39	2,470	-	17,00	41,99
Outros cortes, tecidos e rins na carcaça inteira (kg)	5,144	-	17,00	87,44	5,576	-	17,00	94,79	4,940	-	17,00	83,98
Receita Total R\$ na carcaça inteira	-	-	-	441,22	-	-	-	435,15	-	-	-	448,28
* Preço de Equilíbrio R\$/PCF	22,27				21,43				22,88			

\* Calculado pela divisão da receita da comercialização dos cortes pelo peso da carcaça fria ( PCF); \*Preços médios dos cortes comerciais praticados no mercado de João Pessoa PB (Cabrito Cariri).

## **5.0 CONCLUSÕES**

Os cordeiros Santa Inês, apresentaram desempenho biológico e econômico semelhante aos seus mestiços. Sendo indicado em cruzamentos com a raça Dorper para melhorar a conformação, acabamento na carcaça, qualidade de cortes e carne ovina.

A comercialização da carcaça fracionada em cortes comerciais, quando comparada com a carcaça inteira elevou em 61% o valor obtido por ocasião da comercialização dos cortes.

Os cortes contribuíram com cerca de 80% da receita total que foi em média de R\$ 441,55 para os três genótipos. Quanto maior o peso de cortes comerciais (perna, paleta, lombo e carré), maior retorno econômico se tem com a venda da carcaça de ovinos.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. G. C. Composição regional e tecidual de cordeiros terminados com dietas contendo grão de soja in natura ou desativado. 2013. 46f. **Dissertação**. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS.

AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F; ALCALDE, C.R.; LINO, D.A.; BÁNKUTI, F.I.; MACEDO, F.G.; DIAS, F.B.; GUALDA, T. P. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.12, p.155-165, 2011.

ANDRADE, M.G.L.P. Características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Morada Nova em diferentes pesos ao abate. 2013. 100f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB.

ANDRADE, A. C. S. Características quantitativas da carcaça e físico-químicas da carne de cordeiros Santa Inês abatidos com três espessuras de gordura subcutânea. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão. 2014.

ARAÚJO, F. E., SILVA FILHO, A. S., MOUSQUER, C. J., DE OLIVEIRA, M. A., MEXIA, A. A., & GERON, L. J. V. Características qualitativas de carcaças de cordeiros mestiços Santa Inês x Pantaneiro terminados em pastagem recebendo suplementação. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 8, n. 2, p. 263-278, 2014.

ARCO. **Jornal ARCO - Órgão Informativo da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Ano 2, n. 3, 2008. Disponível em: <[www.arcoovinos.com.br](http://www.arcoovinos.com.br)>. Acesso em: maio de 2016.

BARROS, N. N., DE FIGUEIREDO, E. A., FERNANDES, F. D., & BARBIERI, M. E.. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 8, p. 1313-1317, 1994.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAUJO, M.R.A.; **Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para a produção de carne.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.8, p.825-831, Agosto, 2005.

BARROS, R. C. D., ROCHA JÚNIOR, V. R., SOUZA, A. S. D., FRANCO, M. D. O., OLIVEIRA, T. S. D., MENDES, G. D. A., ... & CALDEIRA, L. A. Viabilidade econômica da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia no confinamento de bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.3, p.555-569, 2010.

BENAGLIA, B. B., DA GRAÇA MORAIS, M., DE OLIVEIRA, E. R., COMPARIN, M. A. S., DE NADAI BONIN, M., FEIJÓ, G. L. D., ... & FERNANDES, H. J. Características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 222-236, 2016.

BERNARDES, G. M. C., CARVALHO, S., PIRES, C. C., MOTTA, J. H., TEIXEIRA, W. S., BORGES, L. I., ... & VENTURINI, R. S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 67, n. 6, p. 1684-1692, 2015.

BEZERRA, J. A. Revolução Sertaneja. **Revista Globo Rural**, São Paulo, n. 228, ano 20, p. 20-26, 2004.

BIAGIOTTI, D.; SARMENTO, J.L.R.; O, A.O.; REGO NETO, A.A.; SANTOS, G. V.; SANTOS, N.P.S.; TORRES, T.S.; NERI, V.S. Caracterização fenotípica de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v.14, n.1, p.29-42, 2013.

BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II variation de l'importance relative des diferentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Ann. Zootechnia.**, v.9, p.355-365, 1960.

BOLEMAN SJ, BOLEMAN SL, MILLER RK, TAYLOR JF, CROSS HR, WHEELER TL, KOOHMARAI M, SHACKELFORD SD, MILLER MF, WEST RL, JOHNSON DD, SAVELL JW. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. *Journal of Animal Science*.1997.

BONAGURIO S, PÉREZ JRO, FURUSHO-GARCIA IF, BRESSAN MC, LEMOS ALSC. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2003.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Portaria N° 307, de 26 de Dezembro de 1990. Aprovada pelo Sistema nacional de tipificação de carcaças ovinas. Brasília, 1990.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G. Efeito dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24 n.2, p.236-242, 2004.

BROWN, A. J.; WILLIAMS, D. R. Sheep carcass evaluation-measurement of composition using a standardised butchery method. **Memorandum-Meat Research Institute**, 1979.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne em rumiantes**. Instituto Nacional Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000.

CARNEIRO, Paulo Luiz Souza et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 991-998, 2007.

CARVALHO, S., PIRES, C. C., WOMMER, T. P., LOPES, J. F., MÔNEGO, C. O., & PILECCO, V. M. Economicidade e desempenho produtivo de cordeiros confinados

submetidos a dietas com resíduos agroindustriais. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 36-44, 2016.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. VERGUEIRO, A., CÁNOVAS TEIXEIRA, R., & KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.

CARTAXO, F. Q., SOUSA, W. H., CEZAR, M. F., COSTA, R. G., CUNHA, M. D. G. G., & GONZAGA NETO, S. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 160-167, 2011a.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; COSTA, R. G.; CEZAR, M. F.; PEREIRA FILHO, J. M.; CUNHA, M. G. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2220-2227, 2011b.

CARTAXO FQ, SOUSA WH. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento [Correlations between traits obtained by real time ultrasound and those obtained in the carcass of feed lot finished lambs]. **Revista Brasileira de Zootecnia** [Internet]. 2008.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 4, p. 41-51, 2010.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação classificação. Uberaba: **Editora Agropecuaria Tropical**, 2007. 232p.

CEZAR, Marcílio Fontes. Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria. 2004. **Tese**. Doutorado em Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba- Areia. 2004.



CLOETE, S.W.P.; SYNMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v.36, p.119-135, 2000.

CORRADELO, E. F. A. **Criação de Ovinos**. Antiga e continua atividade lucrativa. São Paulo: Ícone, 124p. 1988.

COSTA, L. S. Características de carcaça e da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de mamona. **Tese**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga. 2015.

CUNHA, C. M. Qualidade da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo teores crescentes de glicerina bruta. 2014. 55 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2014.

DA ROCHA, LUCIANA PORANGABA., CARTAXO, F. Q., DE SOUSA, W. H., PIMENTA FILHO, E. C., CUNHA, M. D. G. G., VIANA, J. A., & PEREIRA FILHO, J. M. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 262-271, 2016.

DA SILVA, N. V., DA SILVA, J. H. V., DE SOUZA COELHO, M., DE OLIVEIRA, E. R. A., DE ARAÚJO, J. A., & DE LIMA AMÂNCIO, A. L. (2009). Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, 2(4), 103-110.

DE ASSIS MARQUES, BÊNIO ALEXANDRE., DE SOUZA, B. B., DE SOUSA NOBRE, I., BATISTA, L. F., ANDRADE, E. L. G., PEREIRA FILHO, J. M., DA SILVA, E. M. N.. Características quantitativas e qualitativas da carcaça de ovinos Santa Inês em função da relação volumoso: concentrado na dieta, com e sem gordura protegida. **Rev. Acad. Ciênc. Anim**, v. 14, p. 93-100, 2016.

DE SOUSA, D. L., PIMENTEL, P. G., DA SILVA, E. M. C., PEREIRA, E. S., MONTENEGRO, A. R., CAMPOS, A. C. N., & DOS SANTOS, A. A. Meat quality of

castrated and non-castrated Santa Ines lambs subjected to food restriction. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 3, p. 1515-1526, 2016.

DO PRADO PAIM, T., CARDOSO, M. T. M., BORGES, B. O., GOMES, E. F., LOUVANDINI, H., & MCMANUS, C.. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 48-57, 2011.

FADEL, ROSSALA. Desempenho e características quantitativas e qualitativas da carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com a leguminosa Sansão do Campo (mimosa caesalpinhiifolia benth) e infectados com trichostrongylus colubriformis. 2012. **Tese**. Doutorado em Ciências Animais, Brasília- DF.

FAO. **Estatísticas FAO**, 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: Junho de 2016.

FERNANDES, M., MONTEIRO, A., POLI, C., SILVA, C., BARROS, C., FERNANDES, S. Medidas e composição tecidual do lombo de cordeiros terminados em pastagem de azevém anual com diferentes níveis de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44º, 2007, Jaboticabal-SP. **Anais...** Jaboticabal-SP: UNESP, 2008, p. 1-3.

FERREIRA, R. C., CÉZAR, M. F., PEREIRA FILHO, J. M., SOUSA, W. H. D., CUNHA, M. D. G. G., CORDÃO, M. A., CARTAXO, F. Q.. Musculosidade e adiposidade da carcaça de diferentes genótipos caprinos e ovinos. **Rev. bras. saúde prod. animal**, p. 905-915, 2015.

FERREIRA, R. C., FONTES, C. M., DE SOUSA, W. H., CUNHA, M. D. G. G., CORDÃO, M. A., DA NÓBREGA, G. H. Biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 3, p. 253-258, 2016.

GARCIA, C. A. **Ovinocultura e Caprinocultura**. Marília: Universidade de Marília, 2004. 22 f. Apostila.

GRANDIS, F. A.; RIBEIRO, EL de A.; MIZUBUTI, I. Y. BUMBIERIS JUNIOR, VH; PRADO, OPP; PINTO, AP. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 327-341, 2016.

HASHIMOTO, J. H., OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., BONACINA, M. S., LEHMEN, R. I., & PEDROSO, C. E. S. Qualidade da carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.438-448, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário: resultados preliminares**, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: Julho de 2016.

ISSAKOWICZ, J., BUENO, M. S., ISSAKOWICZ, A. C. K. S., & HAGUIWARA, M. M. H.. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France ½Texel terminados em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 3, p. 217-225, 2014.

JUNIOR, C.J.; RODRIGUES, L.S.;MORAES, V.E.G. Ovinocaprinocultura de corte: a convivência de extremos. **BNDES**, Setorial 31, p. 281-320. 2010.

KEMPSTER, A.J.; CUTHBERTSON, A.; HARRINGTON, G. The relationship between conformation and the yield and distribution of lean meat in the carcasses of British pigs, cattle, and sheep. **Meat Science**, v.6, p.37-53, 1982.

KIM, YUAN H. BRAD; WARNER, ROBYN D.; ROSENVOLD, KATJA. Influence of high pre-rigor temperature and fast pH fall on muscle proteins and meat quality: a review. *Animal Production Science*, v. 54, n. 4, p. 375-395, 2014.

LANDIM, A. V., VASCONCELOS, A. M. D., CORRÊA, M. P., COSTA, H. H. A., FIORAVANTI, M. C. S., LOUVANDINI, H., & MCMANUS, C. Tissue and

centesimal composition of the 12th rib of lambs from genetic groups different. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, p. 470-478, 2015.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; DUARTE, M. S.; FILHO, S. C. V.; OLIVEIRA, A. S.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Carcass characteristics of feedlot lambs fed crude glycerin contaminated with high concentrations of crude fat. **Meat Science**, Champaign, v. 96, p. 108-113, 2014.

LAGE, J. F.; PAULINO, R. V. P.; PEREIRA, R. G. L.; FILHO, V. C. S.; OLIVEIRA, S. A.; DETMANN, E.; SOUZA, P. K. N.; LIMA, M. C. J. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 1012-1020, 2010.

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; DE SOUZA, H. B. A.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. Physic-chemical and sensorial characteristics of meat from lambs finished with diets containing sugar cane or corn silage and two levels of concentrate. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 41, p. 1253-1262, 2012.

MADRUGA, M. S., ARAÚJO, W. O., SOUSA, W. H., CÉZAR, M. F., GALVÃO, M. D. S., & CUNHA, M. D. G. G. . Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1838-1844, 2006.

MARANHÃO, Rebecca Lima Albuquerque. Dinâmica da produção de ovinos no Brasil durante o período de 1976 a 2010. 2013. 42 f. **Monografia**. (Bacharelado em Geografia)- Universidade de Brasília. 2013.

MDIC - **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**; ARCO - **Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Estudo de mercado externo de produtos derivados da ovinocaprinocultura. Passo Fundo: Méritos, 2010.

MEDEIROS, A. N. de.; SILVA, T. M. S.; ALVES, A. R.; Beelen, P. M. G.; Inovações no manejo nutricional de ovinos e caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ZOOTECNIA, XXI, Alagoas. **Anais...** Alagoas: Universidade Federal De Alagoas, 2011. 17p.

MENDONÇA, G., OSÓRIO, J.C., OLIVEIRA, N.M., OSÓRIO, M.T., ESTEVES, R. & WIENGARD, M.M. 2003. Morfologia, características e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**. 33:351-355.

MILTENBURG, G. A., WENSING, T., SMULDERS, F. J & BREUKINK, H.J. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2766-2772, 1992.

MONTE, A. L. S., GONSALVES, H. R. O., VILLARROEL, A. B. S., DAMACENO, M. N., & CAVALCANTE, A. B. D. (2012). Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, 8(3), 11-17.

MONTEIRO, E.M. Lipídeos e parâmetros sensoriais da carne. Bagé: **Embrapa Pecuário Sul**, 20 p. 2000.

MORA, N. H. A. P., MACEDO, F. A. F., MEXIA, A. A., DIAS-SENEGALHE, F. B., OLIVEIRA, E. Q., & RADIS, A. C. Características de carcaça de cordeiras Pantaneiras abatidas com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 67, n. 1, p. 290-298, 2015.

NETO, S. G., DA SILVA SOBRINHO, A. G., LOPES, N. M. B., ZEOLA, C. A. T. M., DE AZEVEDO SILVA, A. M., MORAIS, J., & PEREIRA FILHO, Â. C. D. F. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta<sup>1</sup>. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 35, p. 1487-1495, 2006.

NRC. **Nutriente Requeriments of Small Ruminants**. Washington, 2007.292p.

OLIVEIRA, D. DE S. Avaliação bioeconômica da terminação em confinamento de cordeiros de dois grupos genéticos no semiárido nordestino. 2013, 86p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú. Sobral – CE, 2013.

OLIVEIRA, F.G. Característica de carcaça e carne de cordeiros Santa Inês de diferentes biótipos e pesos de abate. 2014, 196p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

OLIVEIRA, F. de. Composição da carcaça e dos cortes e qualidade da carne de cordeiros abatidos com diferentes pesos e tempos de jejum. 2010. 107 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

OLIVEIRA, M.V.M., PÉREZ, J.R.O. & ALVES, E.L. 2002. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Rev. Bras. Zootec.** 31:1459-1469.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. **Produção de Carne Ovina: Técnicas de Avaliação “in vivo” e na Carcaça.** Editado por José Carlos da Silveira Osório. 2003. 73 páginas.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SILVA SOBRINHO, A.G. Morfologia e avaliação de carcaças ovinas. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; ARRIBAS, M.M.C.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina**, Jaboticabal: FUNEP, p.69-127, 2008.

OTREMBA, M.M.; DIKEMAN, M.E.; MILIKEN, G.A. et al. Interrelationships among evaluations of beef longissimus and semitendinosus muscle tenderness by Warner-Bratzler shear force, a descriptive texture profile sensory panel, and a descriptive attribute sensory panel. **Journal of Animal Science**, v.77, n.4, p.865-873, 1999.

OYA, Bianca. Características quantitativas de carcaças de ovinos: Fatores que interferem e principais métodos. 2015. 43p. **Monografia.** (Graduação em agronomia)-Universidade de Brasília – UNB Faculdade de agronomia e medicina veterinária. 2015.

PAIVA, S.R.; SILVERIO, V.C.; EGITO, A.A.; MCMANUS, C.; FARIA, D.A.; MARIANTE, A.S.; CASTRO, S.R.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; DERGAM, J.A. Genetic variability of the Brazilian hairsheep breeds. *Revista Agropecuária Brasileira*, v.40, n.9, p.887-893, 2005.

PEIXOTO, L. R. R., BATISTA, A. S. M., BOMFIM, M. A. D., DE VASCONCELOS, Â. M., & DE ARAÚJO FILHO, J. T. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 117-125, 2011.

PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F.; Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.77-90, 2013.

PICCOLI, Milene et al. Viabilidade econômica de um sistema de terminação de cordeiros em confinamento na região da campanha/rs. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2493-2505, 2013.

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A. Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat science**, v. 30, n. 1, p. 81-94, 1991.

QUEIROZ, Larissa Oliveira et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, 2015.

RAMÍREZ-RETAMAL, J. & MORALES, R. Influence of breed and feeding on the main quality characteristics of sheep carcass and meat: A review. **Chilean journal of agricultural research**, v. 74, n. 2, p. 225-233, 2014.

RAMOS, Eduardo Mendes; DE MIRANDA GOMIDE, Lúcio Alberto. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599p.

RENERRE, M. t. Factors involved in the discoloration of beef meat. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 25, n. 6, p. 613-630, 1990.

ROÇA, R de. O. **Sistema de produção x Qualidade da carne ovina**. Botucatu-SP, 2011.

SANTOS, J. R. S. D. U., PEREIRA FILHO, J. M., SILVA, A. M. D. A., CEZAR, M. F., BORBUREMA, J. B., & SILVA, J. O. R. Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2009.

SAÑUDO, C., ENSER, M.E.; CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; MARÍA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J.D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.

SILVA, D. L. S. D., BRAGA, A. P., LIMA JÚNIOR, D. M. D., COSTA, W. P., CHAVES, V. V., AMÂNCIO, A. V. F., & BRAGA, Z. C. A. D. C. Viabilidade econômica e morfometria das características corporais e de carcaça de ovinos alimentados com torta de girassol. **Acta vet. bras**, p. 306-315, 2015.

SILVA, P.C.G. DA S.; MOURA, M.S.B. DE.; KIILL, L.H.P.; BRITO, L.T. DE L.; PEREIRA, L.A.; SÁ, I.B.; CORREIA, R.C.; TEIXEIRA, A.H. DE C.; CUNHA, T.J.F. E GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I.B. e SILVA, P.C.G. da S. **Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Embrapa Semiárido. Petrolina. pp. 7-48. 2010.

SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça. In: XIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA - PECNORDESTE, 2009, Fortaleza. Anais... Fortaleza: PECNORDESTE, 2009. p. 1-37.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Produção de Ovinos**. Jaboticabal: FUNEP. 210p.1990



SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHA, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: FEALQ (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. 1.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. v.1, p.425-446.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.de A. Produção De Carne Ovina Parte Ii. Artigo técnico. **Revista Nacional da Carne**, n.286, p.30-36, 2000.

SMITH, G. C.; CARPENTER, Z. L. Post mortem shrinkage of lamb carcasses. **Journal of Animal Science**, v. 36, n. 5, p. 862-867, 1973.

SMULDERS, FRANS; HOFBAUER, PETER; GEESINK, GEERT H. The conversion of muscle to meat. **Meat Inspection and Control in the Slaughterhouse**, p. 399-421, 2014.

SOUSA, W.H., LEITE, P.R.M. **Ovinos de corte: A raça Dorper**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. 76p.

SOUSA, W.H.; LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: Estado da Arte e Perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa-PB, 2003. p.501-522.

SOUSA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; COSTA, R.G.; CÉZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; SANTOS, N.M. Biological and economic performance of feed lot lambs feeding on diets with diferente energy densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1285–1291, 2012.

SOUZA, X.R. Efeitos de grupos genéticos, sexo e peso ao abate na qualidade da carne de cordeiros em crescimento. 2001, 119p. **Dissertação** (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras - Lavras, MG.

SOUZA, D. A.; SELAIVE, A. B. V.; CIPRIANO, R. F.; SOUSA NETO, J. M. Eficiência reprodutiva e produtiva de ovelhas Santa Inês e Somalis Brasileira em cruzamentos com reprodutores Dorper. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Mossoró-RN, 2010. **Anais...** (CD-ROM).

SOUZA, B. B. DE; BATISTA, N. L.; OLIVEIRA, G. J. C. Utilização da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*) como fonte de suplementação alimentar para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 01-05, 2012.

STANFORD, KIM; JONES, S. D. M.; PRICE, M. A. Methods of predicting lamb carcass composition: A review. **Small Ruminant Research**, v. 29, n. 3, p. 241-254, 1998.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. 2001. *User's Guide to Statistics*. Version 6.12. Cary, USA: North Caroline State University.

TEIXEIRA NETO, Milton Rezende et al. Diversidade fenotípica de linhagens de ovinos Santa Inês por meio de análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 4, 2015.

URBANO, S. A., DE ANDRADE FERREIRA, M., BISPO, S. V., DA SILVA, E. C., SUASSUNA, J. M. A., & DE OLIVEIRA, J. P. F. Gérmen integral de milho em substituição ao milho na dieta de ovinos Santa Inês: características de carcaça e composição tecidual. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 2, p. 165-171, 2016.

VASCONCELOS, V. R. et al.; Rendimento de carcaça e peso de cortes comerciais de cordeiros terminados a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2002, **Anais...**: Sociedade Brasileira de Zootecnia 2002 – CD ROOM.

VIANA, João Garibaldi Almeida. **Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil**. Revista Ovinos, Ano 4, Nº 12, Março de 2008. Porto Alegre: Revista Ovinos, 2008.

VIDAL, Maria de Fátima et al. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq)). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 4, p. 801-818, 2006.

WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. Warner-Bratzler shear force protocol. **USDA-ARS US Meat Animal Research Center, pdf**, p. 1-15, 1995.

WOMMER, T. P. Características da carcaça e da carne de cordeiros de duas raças submetidos a níveis de inclusão de casca de grão de soja na dieta. 2013. 85 p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013.

ZEOLA NMBL, SOUZA PA, SOUZA HBA, SILVA SOBRINHO AG, BARBOSA JC. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**. 2007.